PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON WA. OSTWALD * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1285 Jahrgang XXV. 37 13. VI. 1914

Die Binnenschiffahrt in unseren afrikanischen Kolonien.

Von Ingenieur GOLDBERG.

Mit vier Abbildungen.

Sollen unsere Schutzgebiete in absehbarer Zeit ohne allzuhohe Kosten dem Handel und Verkehr erschlossen werden, so ist eine möglichst ausgedehnte Binnenschiffahrt neben dem Eisenbahnverkehr dringend anzustreben. Aus diesem Grunde wurde der Gedanke des Kolonialwirtschaftlichen Komitees, eine Expedition zur Erforschung unserer kolonialen Flüsse nach Afrika zu senden, bei allen Kolonialfreunden mit Genugtuung begrüßt, und die vorliegenden Ergebnisse einer Forschungsreise dürften in weiteren Kreisen von Interesse sein.

Die Expedition hat bisher allerdings nur einen Teil von Alt- und Neu-Kamerun bereist, aber trotzdem eine Fülle brauchbaren und lehrreichen Materials gesammelt. Die Reise nahm in Kribi ihren Anfang, und die Teilnehmer erreichten als ersten kolonialen Fluß den Njong (Abb. 566). Leider hat schon dieser Fluß, welcher für die Erschließung eines großen Teils der Kolonie von wirtschaftlicher Bedeutung ist, nicht allen an ihn gestellten Erwartungen entsprochen. Trotzdem bleibt immer noch ein nicht unbeträchtlicher Teil des Flusses zurück, der bei entsprechender Regulierung dauernd befahrbar ist und eine wichtige Ergänzung des Eisenbahnnetzes bilden dürfte. Es sind dies hauptsächlich zwei voneinander getrennte Teile des Flusses, zunächst die 225 km lange Strecke von M'Balmajo, dem zukünftigen Endpunkt der Mittellandbahn, bis ungefähr nach Ajoshöhe. Die Bedingungen für eine Schiffahrt sind hier nicht ungünstig: das Gefäll beträgt 1 : 40 000, die Stromgeschwindigkeit 0,135 m/Sek. und die Wassermenge 8,8 cbm pro Sekunde. Allerdings ist die Anlegung eines Wehrs zur Erhöhung des Wasserspiegels an einer Stelle, an anderen wieder Baggerungen usw. nötig. Dann wäre jedoch Ge-

Abb. 566.



Die Expedition während der Fahrt auf dem Njong. (Typisches Bild des Njong.)

Abb. 567.



Der Dume bei der Station Dume.

sich der Kadai (Abbildung 568).

Bessere Resultate erzielte die Expedition am Sangha (Abb. 569). Von der Mündung des Flusses in den Kongo an bis Wesso können im Normaljahre dauernd Schiffe bis zu 1 m Tiefgang verkehren. Bisher wird der weitere Verkehr bis Nola nur während sechs Monate aufrecht erhalten und zwar auch nur für Schiffe bis zu 60 cm Tiefgang. Von Nola bis Banja ist eine Schiffahrt für kleine Dampfbarkassen nur während $2^1/_2$ Monate möglich.

Gerade die Untersuchung des letzten Flusses brachte manche angenehme Überraschung. Zunächst ist die Tatsache, daß 1 erwiesenermaßen 500 km des Sangha, nämlich vom Kongo bis Salo, zuverlässig dauernd schiffbar sind, von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Endlich aber tragen die Untersuchungen der Expedition auch dazu bei, den recht übelbeleumundeten sogenannten Sanghazipfel zu rehabilitieren. Er wird als waldiges Gebiet geschildert, welches allerdings zur Zeit des Hochwassers auf einige Monate überschwemmt wird, aber doch eine ganze Anzahl hochgelegener, bis ans Ufer reichender

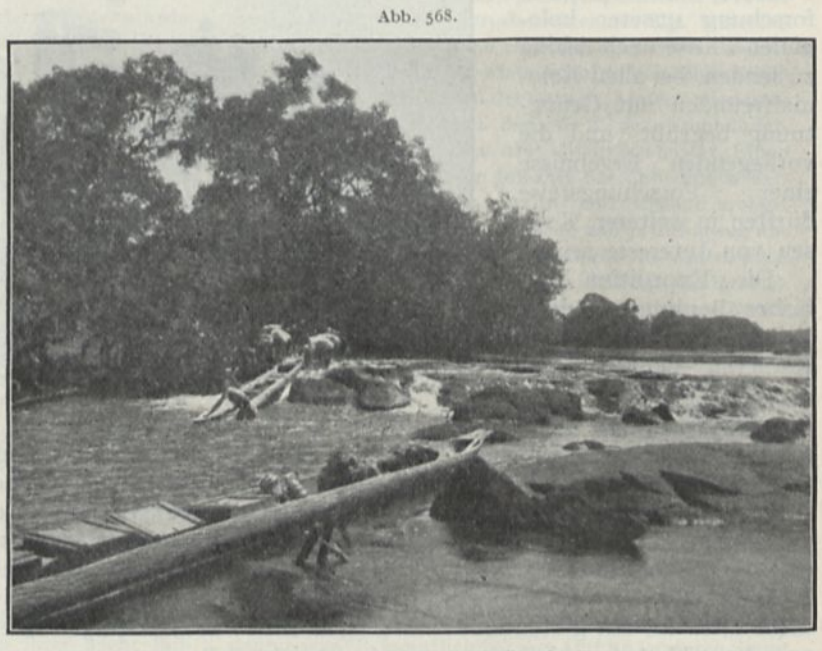
währ vorhanden, daß auf dieser Strecke das ganze Jahr über selbst größere Heckdampfer verkehren können.

Die folgenden 103 km des Njong von Ajoshöhe bis Amongmbang werden selbst nach vorgenommenen, sehr nötigen Reinigungs- und Regulierungsarbeiten keinen Ersatz für eine Eisenbahn stellen können. Kleineren Motorfahrzeugen nach dem Tunnelschraubensystem wird der Verkehr nach der Reinigung möglich sein, doch wird auf dem oberen Njong der Verkehr während der Trockenzeit immer auf 2—3 Monate ruhen müssen.

Die Kosten der Gesamtregulierung des Flusses bis Ajoshöhe werden auf $3^1/_2$ Millionen Mark veranschlagt, während eine entsprechende Eisenbahn, die eine Länge von rund 175 km erhalten müßte, sich auf $17^1/_2$ Millionen belaufen würde.

Als zweiter kolonialer Fluß kommt der Dume in Betracht, von dem jedoch für die Schiffahrt nicht viel zu erwarten ist; erst von Nyassi ab käme derselbe für kleine Motorboote während 9 bis 10 Monate im Jahre in Frage (Abb. 567). Als für die Schiffahrt ganz ungeeignet erwies

Abb. 568.



Der Kadai in der Nähe von Kentzu. Hinunterschaffen der Kanus über Schwellen.

Plätze von 1000—3000 ha aufweist, welche auch bei Hochwasser 4—6 m über der Flut liegen und zu Ansiedlungsplätzen geeignet sind.

Die Forschungsreise der Expedition hat vorwiegend südliches Gebiet der Kolonie berührt, jedoch befindet sich auch im Norden ein großer und wahrscheinlich wirtschaftlich nicht unwesentlicher Wasserlauf, der Lagone, welcher sich mit dem Schari in den Tschadsee ergießt. Die Nachrichten über ihn sind bisher noch recht spärlich und widersprechen sich z. T. auch. Trotzdem ist mit Sicherheit anzunehmen, daß der Fluß wenigstens während eines Teils des Jahres der Schiffahrt dienen kann. An anderen Flüssen der Kolonie, deren Erforschung dringend zu wünschen ist, wären zu nennen: der Mdian, Meme, Mongwo, Wuri, Dibamba, Kwa-Kwa-Creek, Sanaga, Lokundje, Campo und Kreuzfluß.

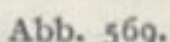
Für den Verkehr zwischen Duala und dem Kongo kämen an dauernd schiffbaren Straßen nur die 325 km des Njong und rund 500 km des Sangha von Salo bis zur Mündung in Betracht, von Ajoshöhe bis Salo wäre also eine unterbrechende Bahn zu führen. Der Endpunkt derselben fände am Sangha ein geeignetes, hochgelegenes Uferterrain, was für die Transportverhältnisse vorteilhaft ist.

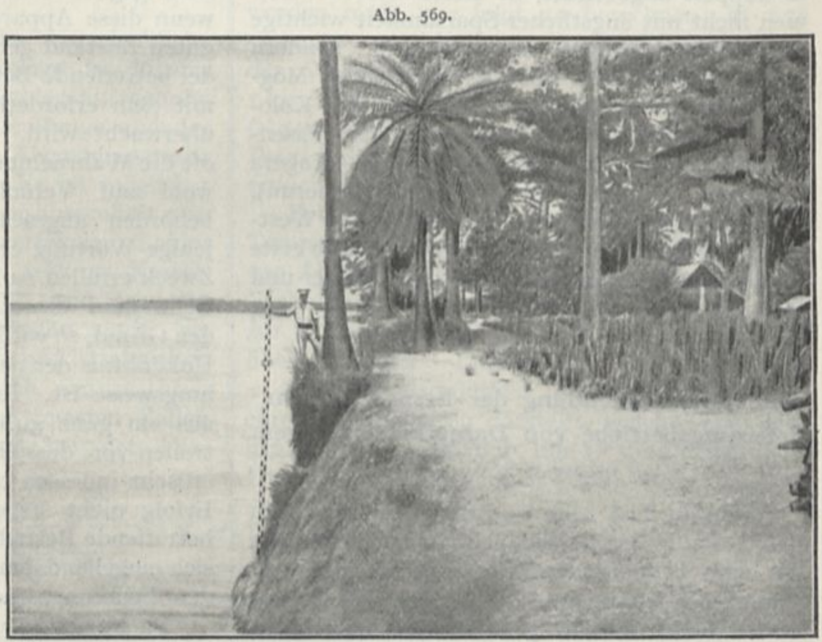
Im allgemeinen haben sich bisher alle Eisenbahnen in unseren Schutzgebieten als gewinnbringend erwiesen; in noch höherem Maße dürfte dies infolgedessen für die Schiffahrtsstraßen zutreffen. So läßt sich nach vorgenommener Schätzung z. B. der untere etwa 200 km lange Teil des Rufiyi in Deutsch-Ostafrika für etwa 5 Millionen Mark zur dauernd leistungsfähigen Wasserstraße von hoher wirtschaftlicher Bedeutung ausbauen, während eine Eisenbahn von gleicher Länge mehr als das Dreifache kosten würde.

Für Ostafrika kämen zunächst jene Flüsse in Betracht, welche in den Indischen Ozean münden, nämlich der Pangani, Wami, Ruvu, Rufiyi und der südliche Grenzfluß Rowuma. Hiervon kann der Pangani schon jetzt bis zu den großen Panganifällen von Dampfern befahren werden, die Fälle bilden allerdings später ein schwer zu bewältigendes Hindernis. Der Wami ist nur wenige Kilometer weit an seiner Mündung schiffbar, dagegen findet auf dem Ruvu bereits Schiffsverkehr statt, der sich wahrscheinlich noch weiter entwickeln läßt. Zunächst müßte eine Durchbaggerung der großen Sandbarren stattfinden, welche der Mündung des Flusses vorgelagert sind und demnach eine Ausfahrt in den Ozean sperren.

Der bedeutendste der deutschen, in den Indischen Ozean mündenden Flüsse ist der Rufiyi, welcher auch fast in seiner ganzen Länge fruchtbares, vielfach schon besiedeltes Land durchströmt. Der Heckraddampfer, welcher jetzt auf dem unteren Lauf den Verkehr aufrecht erhält, genügt dem Anspruch längst nicht mehr und ist gewöhnlich 14 Tage vor Abgang ausverkauft. Der mittlere Teil des Flusses, welcher das Gebirge durchbricht und zahlreiche Schnellen aufweist, dürfte fürs erste für die Schiffahrt ausscheiden, dagegen erfordert es wiederum verhältnismäßig geringe Kosten, die etwa 230 km des oberen Flußlaufes durch die Ulanga-Ebene schiffbar zu machen. Die Ulanga-Ebene, ein sehr fruchtbares Gebiet, deren Erschließung uns auch dem Nyassasee näher rückte, würde dadurch wesentlich gewinnen. Vom Gebirgsbeginn an müßte dann eine Mittellandbahn einsetzen, während vom oberen Rufiyi eine Verbindungsbahn nach dem Nyassasee ohne Schwierigkeiten erfolgen könnte, die von verkehrstechnisch und wirtschaftlich hoher Bedeutung wäre. Der Verkehr des Nyassasees soll englischerseits nach dem Süden abgelenkt werden, was von deutscher Seite mit allen Mitteln vereitelt werden müßte.

Von Bedeutung für die Kolonie dürfte auch der Kagera, der Quellfluß des Nils, sein, der bis-


Abb. 569.


Sangha-Ufer bei Bonga.

her allerdings noch ziemlich unerforscht ist, doch hofft man, auf ihm und seinen beiden Nebenflüssen Ruwuwu und Akanjaru mindestens 1000 km Wasserstraße zu erschließen.

In Südwest fehlt es leider ganz an Flüssen, welche während des ganzen Jahres Wasser in genügender Menge führen, und in Togo stehen die Untersuchungen noch aus, doch dürften sich größere wirtschaftliche Werte durch die Schifffahrt hier noch nicht erschließen lassen.

Da nach den heute festgelegten Forschungsergebnissen eine koloniale Schiffahrt in unseren afrikanischen Schutzgebieten sich doch auf Ostafrika und Kamerun beschränken muß, so wäre es doppelt angebracht, in diesen beiden Kolonien nicht mit ängstlicher Sparsamkeit wichtige Verkehrsbedingungen zu verzögern, sondern schnell entschlossen neue wirtschaftliche Möglichkeiten zu erschließen. Der Plan des Kolonialwirtschaftlichen Komitees, einen Eisenbahn-Wasserweg Daressalam—Tabora—Kagera—Kongo—Sangha—Njong—Duala (Kamerun), also eine Verkehrsstraße von Ost- nach Westafrika ins Leben zu rufen, wird darum fürs erste wohl nichts anderes bleiben, als ein schöner und großgedachter — — Traum. [1778]

Eine Nutzanwendung der Ersparnisse im Feuerungsbetriebe von Dampfkesselanlagen.

Von Obering. H. WINKELMANN.

Wohl in fast allen industriellen Betrieben spielt die Wirtschaftlichkeit der Kraftanlage mit eine bedeutende Rolle, um so mehr als überall die Löhne und die Preise der Brennstoffe sowie der übrigen Betriebsmaterialien im Steigen begriffen sind. In weitaus den meisten Fällen werden nur diejenigen industriellen Betriebe einen kaufmännisch errechneten Gewinn abwerfen können, welche nicht nur in fabrikatorischer Beziehung, dem heutigen Stande der Technik entsprechend, zeitgemäß eingerichtet sind, sondern welche insbesondere auch in ihren Feuerungsbetrieben sich alle diejenigen Vorteile zu eigen gemacht haben, die u. a. auch durch eine sachgemäße Bedienung dieser Anlagen geboten sind. Es ist zwar über den ziffernmäßigen Wert geeigneter Maßnahmen bereits sehr viel geschrieben worden und wird auch von den Überwachungsbehörden immer wieder auf die Wichtigkeit dieser Sache hingewiesen, in Wirklichkeit aber findet man nicht allzuviel Feuerungsanlagen, welche in bezug auf wirtschaftliche Bedienung einwandfrei betrieben werden. Selbst in solchen Fällen, wo dieselben von Hause aus in konstruktiver Beziehung sehr gut errichtet worden sind und die betreffenden Anlagen in bezug auf quantitative Leistung hervorragend arbeiten, findet man nur zu oft eine recht oberflächliche Behandlung der rein wirtschaftlichen Seite, so daß die bei Konstruktion der betreffenden Anlage zugrunde gelegten Voraussetzungen in der Praxis nur in geringem Maße zutreffen.

Obgleich das oben Gesagte für fast alle Feuerungsanlagen in gleicher Weise Geltung besitzt, sind es im allgemeinen besonders die Dampfkesselbetriebe, welchen ein zu geringes Interesse in feuerungstechnischer Beziehung zuteil wird. Zwecks Erzielung einer möglichst hohen Wirtschaftlichkeit empfiehlt sich auch hier die Anschaffung geeigneter Meß- bzw. Kontrollapparate, und die erhofften Vorteile sind gegebenenfalls auch nicht ausgeblieben, wenn diese Apparate einmal dauernd in einem guten Zustand gehalten wurden und anderseits der betreffende Betrieb auch im übrigen dauernd mit dem erforderlichen Verständnis zur Sache überwacht wird. Leider kann man aber sehr oft die Wahrnehmung machen, daß die meistens wohl auf Veranlassung der Überwachungsbehörden angeschafften Apparate nicht diejenige Wartung erfahren, welcher sie, um ihren Zweck erfüllen zu können, unbedingt benötigen. Geht man dieser traurigen Erscheinung auf den Grund, so wird man finden, daß nicht immer Unkenntnis der Sache die Ursache dieser Handlungsweise ist. In der Regel liegt von Hause aus ein ganz gutes Verständnis für die Kontrollen vor; dasselbe und vor allem das Interesse erlischt indessen oft bald, einmal weil sich der Erfolg nicht sogleich einstellte oder weil der betreffende Betriebsbeamte nicht die Zeit hatte, sich eingehend genug mit der in Frage kommenden Feuerungsanlage zu befassen.

Da es sich in vielen Betrieben meistens nur um kleinere Dampfanlagen handelt mit einem Kraftbedarf von ungefähr 50—100 PS und aus diesem Grunde laufende, sehr eingehende Betriebskontrollen der Kessel- und Maschinenanlage, im Gegensatz zu großen Dampfanlagen, unangebracht erscheinen, so sollen anderseits aber auch diese kleineren Betriebe diejenigen wenigen Aufzeichnungen über Betriebsdauer, Wasser- und Kohlenverbrauch, Temperatur und Kohlensäuregehalt der Abgase vornehmen, mit welchen es sehr gut möglich ist, Fehler im Feuerungsbetriebe der Dampfkesselanlage erkennen und somit beseitigen zu können. Weiter aber können diese Aufzeichnungen dazu benutzt werden, um die Heizer zur wirtschaftlichen Bedienung der ihnen anvertrauten Feuerungsanlage anzuspornen, indem dieselben, wie oben bereits erwähnt, anteilig an den Ersparnissen teilnehmen, welche sich durch sachgemäße Bedienung der betreffenden Feuerungsanlage ermöglichen lassen. Um dies aber in einwandfreier Weise durchzuführen, ist es unbedingt erforderlich, daß die Berechnung der Heizer-

prämien keine willkürliche ist, sondern sich rechnungsmäßig aus den Aufzeichnungen ergibt, so daß die betreffenden Heizer jederzeit in der Lage sind, die Prämienberechnung nachprüfen zu können. Gerade in diesem Punkte wird oft grundfalsch verfahren und einmal die Prämie lediglich nach der Menge der verfeuerten Kohlen, ohne Rücksicht auf die sonstigen Betriebsverhältnisse, bestimmt, oft erhalten aber die Heizer nur Gratifikationen, welche den Voraussetzungen einer Prämiengewährung direkt zuwiderlaufen und womit der Hauptzweck, die betreffende Feuerung dauernd auf einer guten wirtschaftlichen Höhe zu halten, nicht erreicht werden kann.

Der beste Maßstab für die wirtschaftliche Bedienung einer Feuerungsanlage ist in der Kenntnis des prozentualen Kohlensäuregehalts der Abgase gegeben, wobei die Menge und der Heizwert der Kohlen sowie die Abgastemperatur mit zu berücksichtigen sind. Es ist möglichst dahin zu streben, einen Kohlensäuregehalt von 12—13 und nicht über 14% zu erreichen. Leider findet man aber in der Regel sehr oft Kesselbetriebe, deren Abgase nur 7% und darunter Kohlensäure enthalten und welche somit, wie Tafel I zeigt, in hohem Grade unwirtschaftlich bedient werden. Die dadurch verursachten Brennstoffverluste sind in den meisten Fällen auf zu hohem Luftüberschuß bei der Verbrennung zurückzuführen.

Nach Bunte beträgt das Vielfache des Luftüberschusses $\frac{18,9}{k}$, wenn k den Wert des Kohlensäuregehalts darstellt. Dementsprechend geht z. B. in einer mit Steinkohlen betriebenen Kesselfeuerung mit nur 7% Kohlensäuregehalt der Abgase $\frac{18,9}{7} = 2,7$ mal so viel Luft durch den Rost, als zur Verbrennung der betreffenden Kohle theoretisch erforderlich ist. Da nun weiter 1 kg Steinkohle mittlerer Güte theoretisch 8 cbm Luft zur vollständigen Verbrennung benötigt, so ist die überschüssige Luftmenge, welche unnötig auf die Abgastemperatur erhitzt werden muß, wie folgt zu berechnen: $(8 \cdot 2,7) - 10,4 = 11,2$ cbm unter Berücksichtigung, daß der Wert „10,4" die zur Verbrennung von 1 kg Kohle unbedingt erforderliche Luftmenge $(1,3 \cdot 8)$ darstellt, womit gegebenenfalls in der Praxis ein Kohlensäuregehalt von 15% zu erreichen wäre.

Beträgt ferner im vorliegenden Fall die Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur der Abgase und der dem Roste zuströmenden Verbrennungsluft $270 - 20 = 250°$ C, so sind zur Erwärmung der mit 11,2 cbm berechneten, überschüssigen Luftmenge $11,2 \cdot 250 \cdot 0,32 = 896$ WE erforderlich, da der Wert „0,32" einen Koeffizienten darstellt, welcher erforderlich ist, um 1 cbm Luft um 1° C zu erwärmen. Hieraus berechnet sich dann der relative

Tafel I

der Wärme oder Kohlenverluste bei Dampfkesselfeuerungen.

Enthalten die Rauchgase	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Prozent Kohlensäure
so geht durch den Schornstein	9,5	6,3	4,7	3,8	3,2	2,7	2,4	2,1	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	mal soviel Luft, als theoretisch zur Verbrennung der betreffenden Kohle erforderlich ist,
d. h. ein mit praktisch genügendem 1,3fachen Luftüberschuß nur etwa 10,4 cbm Luft benötigendes Kilogramm verbrennender Steinkohle muß unnötig noch etwa . .	65,6	40,0	27,2	20,0	15,2	11,2	8,8	6,4	4,8	3,2	2,4	1,6	0,8	0,0	Kubikmeter überschüssige Luft auf eine mit 250° C angenommene Temperatur-Differenz (Rauchgastemperatur abzüglich Temperatur der dem Rost zuströmenden Luft) erwärmen.
Demnach beträgt der absolute Kohlenverlust ca.	90	60	45	36	30	26	23	20	18	16	15	14	13	12	
und der relative Kohlenverlust:															
bei einem Heizwert der Kohle von 7500 W.E.	70	43	29	21	16	12	9	6,8	5,1	3,4	2,6	1,7	0,85	—	Prozent bei einer Rauchgastemperatur von 270 Celsius.
„ „ „ „ „ „ 7000 „	75	46	31	23	17	13	10	7,3	5,5	3,7	2,7	1,8	0,9	—	
„ „ „ „ „ „ 6500 „	81	49	34	25	19	14	11	7,9	5,9	3,9	3,0	2,0	1,0	—	
„ „ „ „ „ „ 6000 „	87	55	36	27	20	15	12	8,5	6,4	4,3	3,2	2,1	1,1	—	
„ „ „ „ „ „ 5000 „	—	64	44	32	22	18	14	10	7,7	5,1	3,8	2,6	1,3	—	

abgerundete Werte.

Zur Verbrennung einer bestimmten Menge Brennstoff von bestimmter Art und Heizwert ist theoretisch eine ganz bestimmte Menge atmosphärischer Luft erforderlich, welche aber erfahrungsgemäß für die Praxis nicht ausreicht, sondern je nach dem Grade der mehr oder weniger guten Verbrennung größer ausfällt.

Wärme- bzw. Brennstoffverlust unter Berücksichtigung des im vorliegenden Falle mit 7000 Kal. angenommenen Heizwertes der verfeuerten Kohlen, wie folgt:

$$\frac{896 \cdot 100}{7000} = 12,8\,\%.$$

Man sieht also, wie wichtig es ist, mit einem möglichst geringen Luftüberschuß zu arbeiten, um so mehr, als es in den meisten Fällen sehr wohl möglich ist, mit einem 1,4—1,6fachen Luftüberschuß auszukommen, entsprechend einem Kohlensäuregehalt der Abgase von 12—14%, wie Tafel I zeigt.

Die nachstehende Tafel II zeigt den Wochenbericht über die Verbrennungsergebnisse einer Dampfkesselanlage, und die einzelnen Spalten dürften wohl ohne weiteres verständlich sein. Es sei noch bemerkt, daß die Spalten 1, 2, 3, 7, 8, 9 für die Berechnung der Heizprämie nicht in Frage kommen, diese Aufzeichnungen sind aber für die übrige Kontrolle des Kesselbetriebes und zu Vergleichszwecken dennoch sehr wertvoll, und derartige Ermittelungen sollten in jedem Kesselbetriebe dauernd erfolgen.

nen Heizwertes der Kohle. Weiter ist ein sog. „Normalverlust" errechnet, bezogen auf den mittleren Gesamtkohlenverbrauch und unter der Annahme, daß dieser „Normalverlust" infolge der in der Praxis nie zu erreichenden vollkommenen Verbrennung mit 20 Pfg. für je 100 kg Kohle des Gesamtverbrauches pro Tag (Durchschnittswert) anzusetzen ist. Bei einem angenommenen Kohlenpreise von 15 M. pro Tonne entspricht dies einem zu verlangenden Mindestkohlensäuregehalt von 7,5% bei ungefähr 280° C Rauchgastemperatur. Hieraus ergibt sich dann der ziffernmäßige Gewinn der Kohlenersparnis durch die vielleicht bessere Bedienung der betreffenden Feuerungsanlage und schließlich die hier mit 10% vom Gewinn bemessene Heizerprämie für die Schicht bzw. für die Woche gleich 6 Schichten.

Tafel II.

Verbrennungsresultate in der Woche vom 6. bis 12. Januar 1913.

Name des Heizers: Schulz.

Datum	Betriebsstunden	Wasser- Verbrauch	Kohlen- Verbrauch	Kohlensäuregehalt	Temperatur der Abgase	Speisewasser-Temperatur	Atm.	Überhitzungs-Temperatur
6.	10	6400	900	11,5	290	60	11,9	320
7.	10	6300	900	11,0	280	60	11,8	332
8.	10	6700	940	12,0	270	70	11,8	328
9.	10	6200	900	9,0	300	65	10,8	295
10.	10	6800	960	11,5	285	70	11,6	319
11.	5	3500	550	7,0	310	60	11,4	324
12.	—	—	—	—	—	—	—	—
	55	35900	5120					
	Im Mittel:	5983	853	10,3	290	65	11,5	320
		= 7,0fache Verdampfung.						

Die fünfte Spalte zeigt den mittleren Kohlensäuregehalt der Abgase pro Tag, welcher am besten mittels eines registrierenden Gasprüfers festgestellt wird. Die sechste Spalte zeigt die mittlere Temperatur der Abgase pro Tag, welche entweder halbstündlich an einem Spezialthermometer abzulesen ist oder ebenfalls aus dem Diagramm eines registrierenden Thermometers entnommen wird. Am Ende der Woche sind von allen Aufzeichnungen die Durchschnittswerte festzustellen, und dieselben werden, wie Tafel III zeigt, zur Berechnung der Heizerprämie wie folgt weiter verarbeitet:

Aus dem Mittelwert des Kohlensäuregehalts ist nach dem oben bereits erläuterten Schema das Vielfache der theoretisch erforderlichen Luftmenge zur Verbrennung berechnet. Aus der Temperaturdifferenz der Abgase und nach Abzug der hier mit 20° C angenommenen Temperatur der Verbrennungsluft ergibt sich dann die zur Erwärmung der überschüssigen Luft notwendige Wärmemenge, und hieraus berechnet sich der prozentuale Kohlenverlust sowie der Verlust in Mark und Pfennig unter Berücksichtigung des mit 7000 Kal. angenomme-

Selbstverständlich müssen die Fundamentalwerte betreffend den Heizwert und den Preis der Kohle von Fall zu Fall richtig eingesetzt und der erstere auch zeitweise nachgeprüft werden, ebenso muß die Bewertung der prozentualen Prämie nach den vorliegenden Verhältnissen bzw. je nach Größe der betreffenden Anlage erfolgen, und es ist dementsprechend unter Umständen ein höherer oder niedrigerer Prämiensatz angebracht. Im vorliegenden Fall fällt die mit 10% bemessene Prämie bereits reichlich knapp aus, in anderen Fällen genügen dagegen oft schon 5%.

Für den Fall, daß zur Vereinfachung der Prämienverrechnung nicht gewünscht werden sollte, dieselbe mit Ablauf jeder Woche zu verrechnen, kann dieselbe auch am Ende jedes Monats zur Verteilung bzw. Berechnung kommen, indem sämtliche Werte der Tafel II als Durchschnittszahlen aus sämtlichen Schichten des betreffenden Monats eingesetzt werden und die sich ergebende Prämie wiederum mit der Anzahl der Schichten multipliziert wird.

Eine auf vorstehende Art und Weise errechnete und nicht willkürlich festgesetzte

Tafel III.

Name des Heizers: Schulz.

Kohlenverbrauch pro Schicht im Mittel . . . . 853 kg
Kohlensäuregehalt der Abgase im Mittel . . . . 10,3 %
Temperatur der Abgase im Mittel . . . . 290° C
Vielfaches der theoretischen erforderlichen Luftmenge: $v = \frac{18,9}{10,3} =$ 1,83
Überschüssige Luft $8 \cdot v - 10,4 =$ . . . . 4,24 cbm
Temperatur-Differenz der Abgase bei 20° Temperatur der Verbrennungsluft . . . 270° C
Erforderliche Wärme zur Erwärmung der überschüssigen Luft in WE. $4,24 \cdot 270 \cdot 0,32 =$ 366 W.E.
Brennstoffverlust bei einem Heizwert von 7000 Kal. $\frac{366 \cdot 100}{7000} =$ . . . . 5,2 %
Kohlenverlust in kg: $\frac{853 \cdot 5,2}{100} =$ . . . . 44 kg
Kohlenverlust in Mark bei einem angenommenen Preise von M. 15,— pro t . . . 0,66 M.
Angenommener „Normal“-Kohlenverlust mit 0,20 M. pro 100 kg des Gesamtkohlenverbrauchs . . . . 1,71 M.
Gewinn gegenüber dem „Normalverlust“ . . . . 1,05 M.
Heizerprämie mit 10 % angenommen . . . . 10,5 Pfg.
Heizerprämie dementsprechend für 6 Schichten . . . . 63 Pfg.

Heizerprämie wird wohl in den meisten Fällen dazu beitragen, den betreffenden Heizer zur wirtschaftlichen Bedienung der ihm anvertrauten Feuerungsanlage anzuspornen, besonders wenn ihm der Gang der Berechnung verständlich gemacht und mit der prozentualen Beteiligungsquote nicht allzu zaghaft oder gar kleinlich verfahren wird. [862]

Bewegliche Brücken.

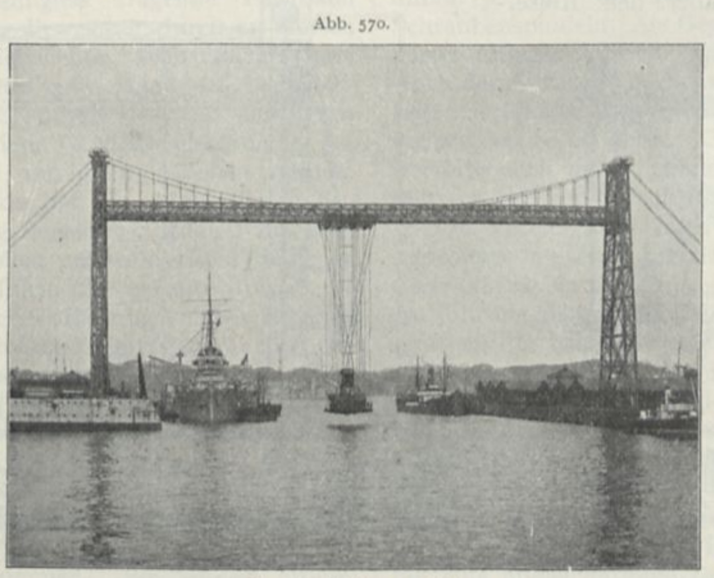
Von Ingenieur MAX BUCHWALD.

Mit achtzehn Abbildungen.

(Schluß von Seite 569.)

Als Vorgänger der Schwebefähren sind die primitiven Seilbrücken zu betrachten, die sowohl in Japan wie auch in Indien, Tibet und in den Anden Südamerikas zur Überwindung tiefer Schluchten oder reißender Wasserläufe in Anwendung standen und stellenweise noch stehen. Diese Anlagen besitzen ein einfaches Tragseil mit einem daran hängenden Korbe, der vom Ufer aus oder auch von den Insassen mittelst eines zweiten Seiles hin und her gezogen werden kann. Die erste Schwebefähre in heutiger Gestalt, also eine hochliegende, feste Brückenkonstruktion mit angehängter, beweglicher, den Verkehr von Ufer zu Ufer vermittelnder Plattform wurde nach Speck, *Beitrag z. Geschichte u. Theorie d. Schwebefährbrücken*, Leipzig, 1908, von dem amerikanischen Ingenieur J. W. Morse im Jahre 1869 für die Überbrückung des East River in New York vorgeschlagen. Das als Drahtseilhängebrücke gedachte Tragwerk dieses Bauwerkes sollte eine Stützweite von rd. 430 m erhalten und eine Durchfahrt für die Seeschiffe von 43 m Höhe freilassen, während für die in Uferhöhe schwebende Fahrbühne eine Größe von 49×12 m vorgesehen war. Wie bekannt wurde damals jedoch dem Röblingschen Entwurfe der sehr viel leistungsfähigeren, festen Hängebrücke der Vorzug gegeben, die im Jahre 1876 fertiggestellt wurde. Ein ebenfalls gut durchgearbeiteter Plan des Ingenieurs und Hüttendirektors Charles Smith für die Überbrükkung des Tees bei Middlesborough in England, der 1873 entstanden ist, sah eine Schwebefähre mit einer 198 m weit gespannten Fachwerksbrücke vor, die zunächst jedoch ebenfalls nicht zur Ausführung gekommen ist. Erst in jüng-

Abb. 570.

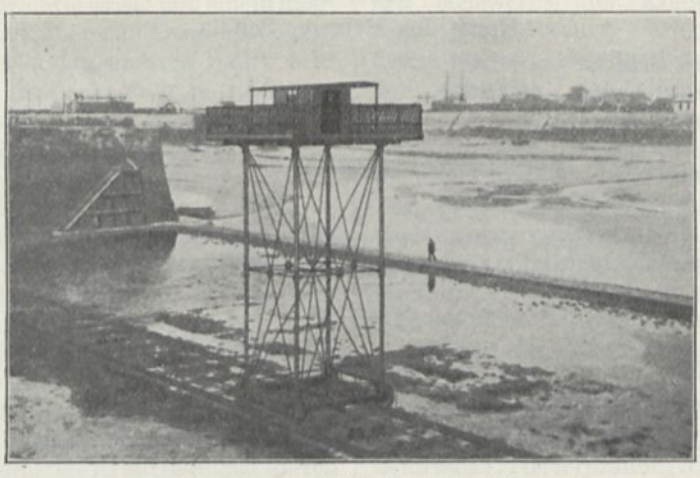


Die Schwebefähre zu Kiel.

ster Zeit ist an der genannten Stelle ein derartiges großes Bauwerk von 174 m Stützweite errichtet worden.

Dem spanischen Ingenieur de Palacio und dem Franzosen F. Arnodin, dem Leiter der Brückenbauanstalt in Château neuf sur Loire, war es vorbehalten, im Jahre 1903 die erste Schwebefähre zu Bilbao zu vollenden, der schon fünf Jahre später diejenige von Biserta in Tunis und darauf fast alljährlich ein weiteres Bauwerk dieser Art folgte.

Abb. 571.



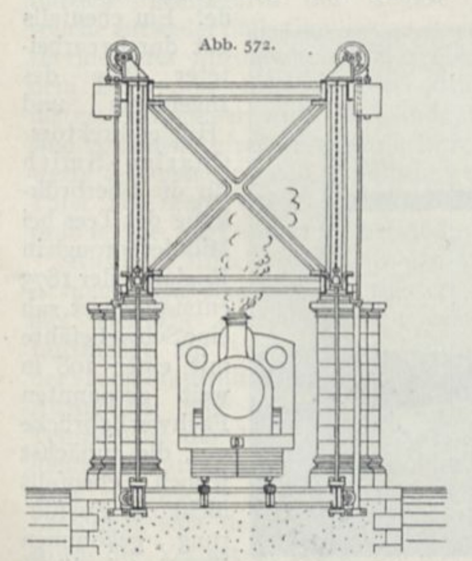
Die Rollfähre zu Saint-Malo bei tiefer Ebbe.

Von den neuesten deutschen Schwebefähren ist diejenige zu Kiel in den Jahren 1909/10, und zwar nach dem Entwurf des Hafenbauressorts der Kaiserlichen Werft von der Gutehoffnungshütte zu Oberhausen erbaut worden. Die Abb. 570 zeigt das als Drahtseilhängebrücke mit Versteifungsträger ausgeführte Bauwerk, das 118 m Stützweite besitzt und eine Wasserfläche von 94 m Breite überspannt. Die mittels des elektrisch angetriebenen oberen Rollwagens bewegte Fahrbühne ist zur Personenbeförderung und zur Aufnahme von zwei Eisenbahngüterwagen eingerichtet und kann eine Geschwindigkeit bis zu 2 m/Sek. erreichen.

Eine weitere derartige Anlage ist in Verbindung mit der neuen Eisenbahnhochbrücke über den Kaiser-Wilhelm-Kanal bei Rendsburg geschaffen worden. Hier hängt die 14 × 6 m große Fahrbühne in etwa 4 m Höhe über dem Kanal an den beiden 42 m über Wasser liegenden Untergurten des Überbaues der 150 Meter weiten Mittelöffnung und wird in derselben Weise in Bewegung gesetzt, wie vorbeschrieben.

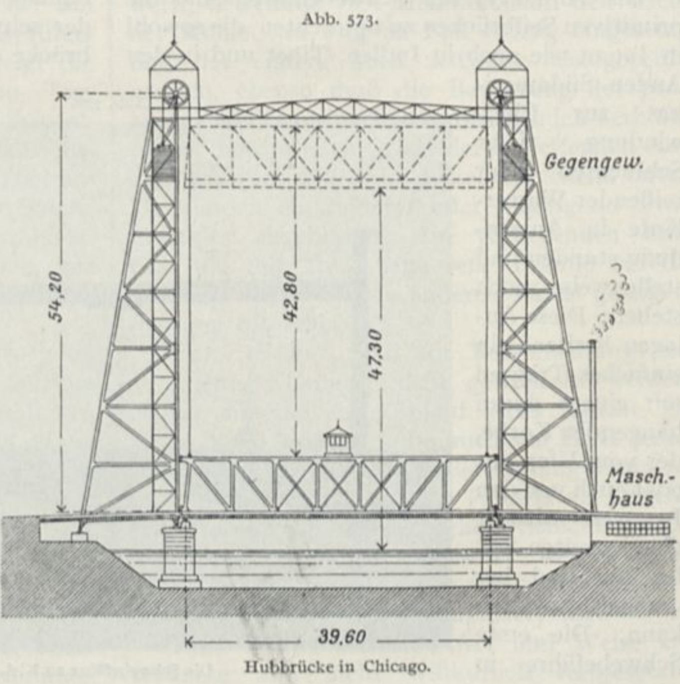
Die gleichen Vorteile wie die Schwebefähre, nämlich Nichtbehinderung des Wasserverkehrs — die Fahrbühne kann beliebig anhalten, vor- oder rückwärts fahren —, geringe Inanspruchnahme der beiderseitigen Uferflächen und mäßige Baukosten (letzteres in viel weitgehenderem Maßstabe) bietet die Rollfähre. Diese stellt einen auf einem Unterwassergleise laufenden, gerüstartigen Wagen dar, der eine zur Aufnahme der Verkehrslast dienende in Uferhöhe liegende Bühne trägt. Das erste und bisher einzige Bauwerk dieser Art ist die bereits im Jahre 1874 mit dem außerordentlich geringen Kostenaufwande von nur 36 000 M. errichtete, nur dem Personenverkehre dienende Rollfähre im Hafen von Saint-Malo in Nordfrankreich, die in Abb. 571 bei tiefer Ebbe dargestellt ist.

Abb. 572.



Querschnitt der Eisenbahn-Hubbrücke zu Kalkutta.

Abb. 573.



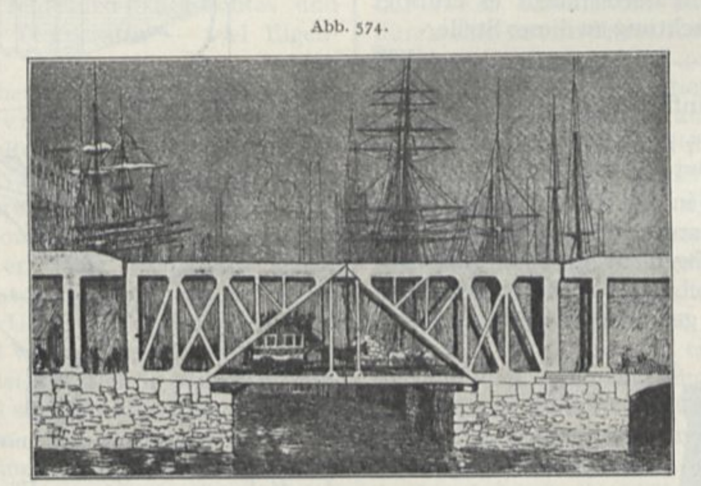
Hubbrücke in Chicago.

Das auf einem niedrigen Grunddamm verlegte, rund 100 m lange Gleis hat eine Spurweite von 4 m, die rollende Plattform ist 6×7 m groß, und die Höhe des Fahrzeuges beträgt 10,8 m. Seine Bewegung erfolgt mittels endlosen Drahtseils durch eine ortsfeste Dampfmaschine am Ufer. Vorrichtungen zum Eisschutz waren wegen des milden Klimas bei dieser Anlage nicht erforderlich.

Die Hubbrücken werden, wie schon ihr Name andeutet, zur Freigabe der Durchfahrt von ihren Auflagern bis zur erforderlichen Höhe abgehoben. Es kann dies sowohl mit dem Überbau der Brücke im ganzen als auch mit der Fahrbahntafel allein geschehen. Im letzteren Falle, der bei bedeutenderen Stützweiten allein in Betracht kommen kann, sind die Hauptträger der Brücke oberhalb des Durchfahrtsprofiles angeordnet, und die Hebung der an diesen Trägern hängenden Fahrbahn erfolgt von ihnen aus. Diese Anordnung ist im Jahre 1867 von dem Ingenieur Roeper gelegentlich eines Projektes für die Überbrückung der Elbe in Hamburg angegeben worden. Ein Beispiel einer solchen Anlage ist in Abb. 572 gegeben. Die Stützweite der festen Brücke beträgt hier 36,60 m; die ein Eisenbahngleis tragende Fahrbahn wird während der Bewegung durch an Ketten hängende Gegengewichte ausbalanciert und kann mittels eines von Hand zu bedienenden Windewerkes, durch das die sämtlichen Kettenscheiben dieser Gewichte gleichmäßig angetrieben werden, um 4,8 m gehoben werden. An den vier Ecken ist die in gesenktem Zustande an 22 Zugstangen hängende Fahrbahntafel mittelst Rollen an senkrechten Schienen geführt. Die im Jahre 1878 erbaute Brücke, die die bisher größte Ausführung solcher Brücken darstellt, wird von Eisenbahnzügen mit einer Geschwindigkeit von 32 km/Stdn. befahren. Eine größere Brücke derselben Art von rund 130 m Spannweite befindet sich gegenwärtig bei Kansas City in Nordamerika im Bau.

Hubbrücken mit beweglichen Hauptträgern sind in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts zuerst in England am Grand Surrey-Kanal zur Ausführung gekommen. Bei diesen älteren Brücken ist der Überbau der Durchfahrtsöffnung an den vier Ecken an Seilen oder Ketten aufgehängt, die über auf hohen Pfeilern angebrachte Rollen laufen und an ihren freien Enden die Gegengewichte tragen. In derselben Weise ist auch die Anfang der 90er Jahre erbaute, durch ihre durch die hochgetakelten Schiffe der großen Seen bedingte bedeutende Hubhöhe ausgezeichnete und in Abb. 573 dargestellte Brücke in Chicago ausgeführt, deren Antrieb durch ein Dampfwindewerk erfolgt. Die Hebung des 300 t wiegenden, durch ebensoschwere Gegengewichte ausgeglichenen und durch Rollen an den Turmpfeilern geführten Überbaues erfordert nur 34 Sekunden; hydraulische Puffer unten und oben bewahren Brücke und Gerüste vor Stößen bei der Erreichung der Endstellungen. Das eigenartige, von Wadell entworfene Bauwerk hat an Baukosten 840000 M. erfordert.

Abb. 574.



Kombinierte Doppel-Dreh- und Zugbrücke der Liverpooler Hochbahn.

Eine neuzeitliche Hubbrückenanlage über den Elb-Trave-Kanal ist 1900 in Lübeck vollendet worden. Hier kann eine Straßenbrücke von 42 m und eine eingleisige Eisenbahnbrücke von 45 m Stützweite durch je zwei Wasserdruckpressen um 3,20 bzw. 4,20 m gehoben werden. Die Führung der Brückenüberbauten erfolgt dabei durch je vier an den Ecken angeordnete Schraubenspindeln. Als Gegengewicht wirkt bei dieser Anlage der hydraulische Kraftsammler. Auch der Auftrieb von Schwimmkörpern ist bereits zur Hebung beweglicher Brücken verwendet worden, so bei der im XV. Jahrgang (S. 758) beschriebenen und abgebildeten 25 m weit gestützten Schwimmerhubbrücke zu Lauenburg.

Die Vereinigung beweglicher Brücken verschiedener Systeme bei einem und demselben Bauwerk ist bisher nur ein einziges Mal zur Ausführung gekommen. Diese merkwürdige Anordnung der in Abb. 574 dargestellten Doppel-Dreh- und Zugbrücke der Hochbahn am Stanley-Dock zu Liverpool ist durch die Notwendigkeit, die Anforderungen der Schiffahrt und des Bahnbetriebes in Einklang zu bringen, bedingt worden. Die unterhalb der Eisenbahn verlaufende Straße liegt nämlich so tief, daß die derselben dienende Zugbrücke, die wieder an der eine ungleicharmige Doppeldrehbrücke bil-

denden Bahnbrücke aufgehängt ist, für die kleine Schiffahrt häufiger geöffnet werden muß. Dies kann geschehen, ohne den Bahnbetrieb zu stören, denn die Drehbrücke bleibt während der Zeit desselben in der Regel geschlossen und wird nur des Nachts für größere Wasserfahrzeuge geöffnet. Hierbei wird die aufgezogene Zugbrücke ebenfalls mit ausgedreht. Der Betrieb beider Brücken erfolgt mittels Druckwasserflaschenzüge*).

Zu den beweglichen Brücken werden meist noch die zerlegbaren, transportablen sowie die Landungs- und die Schiffbrücken gerechnet. Diese Arten von Brücken dienen aber überhaupt nicht oder nur in zweiter Linie — die Schiffbrücken in bezug auf den ausfahrbaren Durchlaß**) — dem eingangs betonten Zwecke der Ermöglichung des Verkehrs auf sich kreuzenden Land- und Wasserstraßen; es erübrigt sich daher ihre Betrachtung an dieser Stelle. [1578]

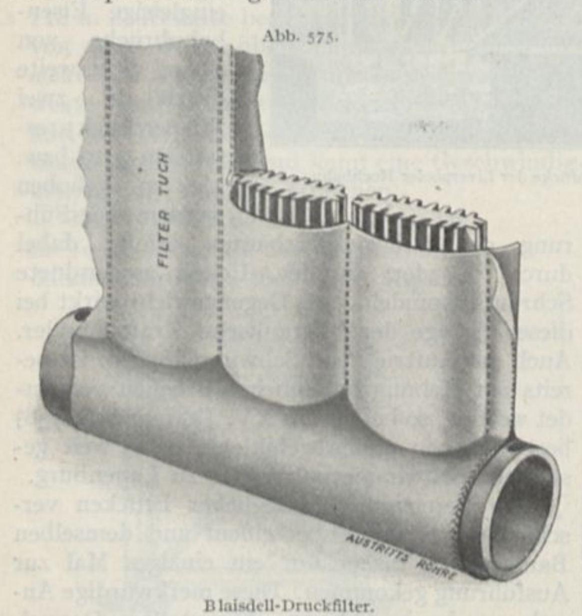
Feinfiltration.

Von Dr. OSKAR NAGEL.

Mit drei Abbildungen.

In Amerika sind in den letzten Jahren einige ausgezeichnete Apparate für die Filtration von feinsten Niederschlägen in großem Maßstabe gebaut worden, welche es wohl verdienen, auch in Europa bekannt gemacht zu werden.

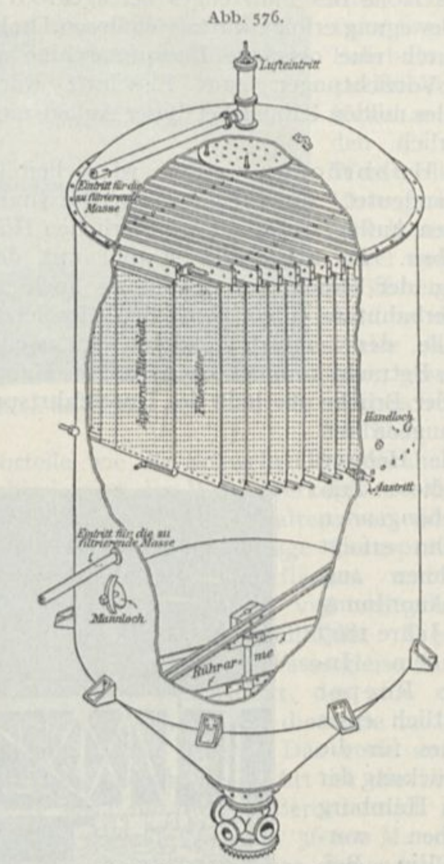
Abb. 575.



Blaisdell-Druckfilter.

Unter diesen Apparaten ist zunächst das Blaisdell-Druckfilter bemerkenswert. Dieses Filter (Abb. 575 und Abb. 576) enthält eine Reihe von Filterblättern (von deren Größe und Zahl die Leistungsfähigkeit des Apparates abhängt), einen Druckzylinder und Pumpen zur Erzeugung

Abb. 576.



Blaisdell-Druckfilter (Durchschnitt).

des Vakuums sowie zur Förderung der zu filtrierenden Masse.

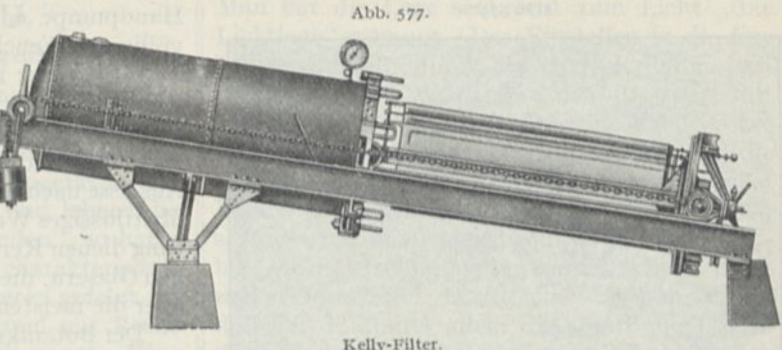
Es wird mit einem Drucke von 2—3 Atmosphären in das Innere der Filterblätter hinein gearbeitet und zwar so, daß der Niederschlag als „Kuchen" auf der äußeren Oberfläche der Filterblätter zurückbleibt, während das klare Filtrat in das Innere der Filterblätter gedrückt und von da durch das Austrittsrohr nach entsprechend vorgesehenen Reservoirs, Bottichen usw. fließt. Sobald der Kuchen die genügende Stärke erreicht hat, wird Druckwasser von höherem Drucke als der im Zylinder herrschende, eingelassen. Dadurch fällt der Kuchen auf den Boden des Zylinders und wird von da, von Zeit zu Zeit, hinausbefördert.

Das Kelly-Filter, (Abb. 577) besteht aus einem Reservoirmantel, in welchem ein die Filter tragender Wagen auf Schienen läuft. Sobald die Filter mit einer genügenden Menge festen Rückstandes belastet sind und es wünschenswert erscheint, denselben wieder zu entfernen, wird der Wagen aus dem Reservoirmantel auf ein außerhalb desselben befindliches Geleise geschoben und der Rückstand entfernt.

*) Über das Projekt einer Straßendrehbrücke für Kalkutta, die auf schwimmenden Fundamenten ruhen wird, ist im XXIV. Jg., Beibl. S. 43, berichtet worden.

**) Vgl. *Prometheus* Jahrg. XXIV, S. 289 u. f. *Die Schiffbrücke über das Goldene Horn zu Konstantinopel.*

Auf demselben Prinzipe beruht das in Amerika in vielfacher Verwendung stehende Butters-Filter. [1934]


Abb. 577. Kelly-Filter.

Ein Laboratorium für Höhlenkunde.

Von Dr. Alfred Gradenwitz

Mit drei Abbildungen.

Die Lebewesen des Meeresgrundes finden erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit Beachtung, und ebenso beschäftigt sich die Wissenschaft erst seit wenigen Jahrzehnten mit der Tier- und Pflanzenwelt unterirdischer Höhlen, die infolge ihrer eigenartigen Existenzbedingungen — vor allem infolge des fehlenden Tageslichtes und der gleichmäßigen Temperatur — viel Eigentümliches aufweist.

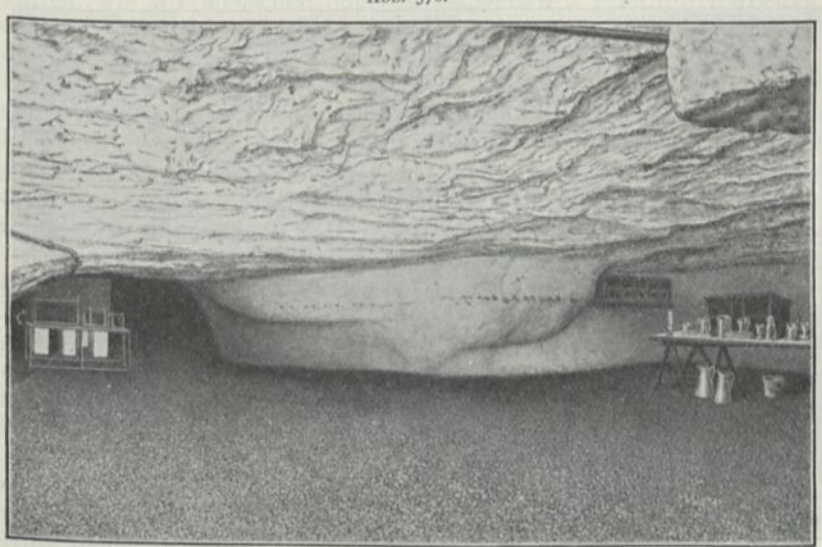
Ein französischer Forscher, Herr Henri Gadeau de Kerville, hat bei seinen Ausgrabungen nach Resten des vorhistorischen Menschen in der Nähe von St. Paër in einem verlassenen Steinbruch eine große Höhle entdeckt. Von jeher von Interesse für Höhlenkunde beseelt, beschloß er, diese Höhle auf eigene Kosten als Laboratorium für Untersuchungen der Lebewesen der Unterwelt einzurichten. Das eigenartige Institut verdient seiner wissenschaftlichen Bedeutung wegen auch in weiteren Kreisen Beachtung und soll daher im folgenden kurz beschrieben werden.

Das Laboratorium liegt in Kreideformationen und besteht aus einer Treppe, einem Korridor, einer Lüftungskammer, einer Vorhalle und den eigentlichen Räumen, dem Zoologie-, dem Botaniksaal und einem Hinterraum; es bedeckt ohne Treppe, Korridor und Lüftungskammer eine Fläche von nicht weniger als 671 qm.

Links von dem Eingang befindet sich ein nicht weniger als 2025 l fassender Wasserbehälter aus Eisenbeton, aus dem das Wasser durch eine unterirdische Leitung in zwei Blechbehälter im Zoologiesaal gelangt, die zur Aufbewahrung der Versuchstiere dienen.

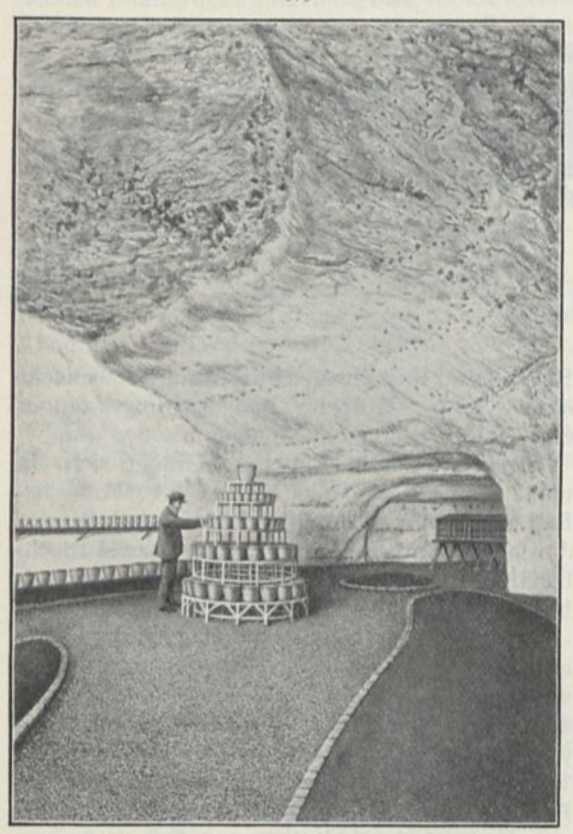
Von der Eingangstür aus gelangt man über eine Eisenbetontreppe von 40 Stufen in den schon erwähnten Korridor. Links davon befindet sich die Lüftungskammer, die durch ihre mit Eisenjalousien versehenen Fenster mit Korridor und Vorraum in Verbindung steht. Die Lüftung des Laboratoriums ist vorzüglich: Auch bei mehrstündigem Aufenthalt hat man keinen Augenblick das Gefühl, sich in eingeschlossener Luft zu befinden. Die Lüftung erfolgt durch die Eintrittstür, die Lüftungskammer, ein Lüftungsfenster im Zoologiesaal und einen großen rechtwinkligen Lüftungskamin in der Stützwand der beiden Laboratoriumssäle.

Zum Schutz gegen Witterungseinflüsse ist die Wand von Zoologie- und Botaniksaal außen mit einer dicken Schicht Erde und Steinen bedeckt. Ein Sonnenschirm am Westfenster des Botaniksaals schützt diesen gegen das Eindringen von reflektiertem Tageslicht durch den Lüftungskamin. Da das Laboratorium von jeder größeren Ansiedelung weit entfernt ist, so ist die Innenluft von vorzüglicher Reinheit, was für Versuche über die Biologie der Unterwelt größte Wichtigkeit besitzt.


Abb. 578. Ein Teil der Vorhalle und des Zoologiesaales.

Im Vorraum ist ferner ein Vorhang aus starker geteerter Leinwand angebracht, der bei lebhaftem Tageslicht, und besonders

Abb. 579.



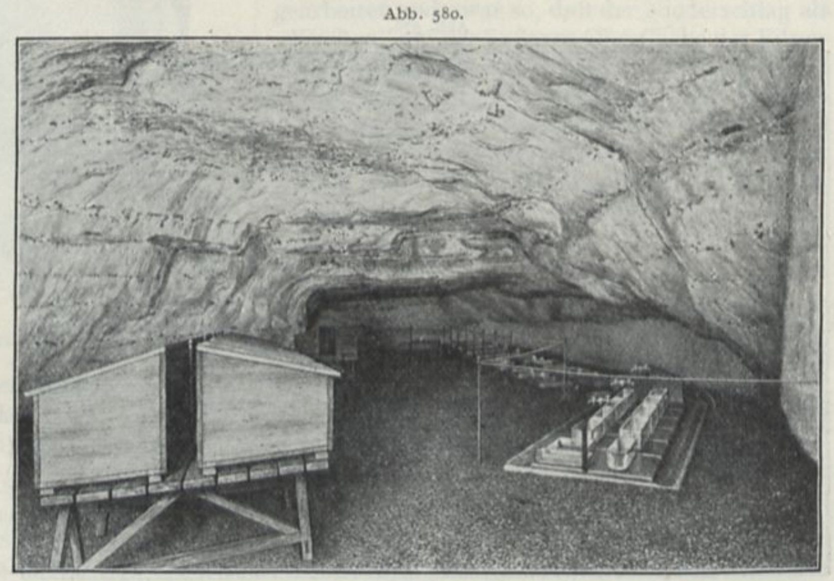
Der Botaniksaal; im Hintergrunde der Hinterraum.

bei direktem Auftreffen der Sonnenstrahlen auf die Eingangstür jedes reflektierte Licht aufhält. Da demnach in beiden Laboratoriumssälen vollkommene Dunkelheit herrscht, brauchten Wände und Decke nicht geschwärzt zu werden. Vor dem Schutzvorhang befindet sich ein Tisch zur Herrichtung von Topfpflanzen; hinter ihm ist ein Insektenbehälter angebracht. Der Zoologiesaal enthält nicht weniger als 4 Aquarien, die schon erwähnten beiden Blechbehälter, 16 Eisenbetontröge, einen Ausguß, eine Eisenbetonplatte, und auf zwei langen Tischen 24 Holzkästen. Einzelne Tröge sind mit Deckeln versehen, um das Entweichen der darin gehaltenen Tiere zu verhindern. Das Wasser der 4 Aquarien wird durch den Hahn in Eimer abgelassen; zur Erneuerung des Wassers in den Eisenbetontrögen dient eine Handpumpe oder ein Heber. Da die Luft fast völlig mit Feuchtigkeit gesättigt ist, verdampft so gut wie gar kein Wasser, und da das Wasser recht kalt ist, verdirbt es äußerst langsam, und eine Erneuerung ist nur sehr selten erforderlich. An der Wand befinden sich im übrigen kleine Auslässe nach der Abflußleitung, in die man etwa überflüssiges Wasser gießen kann. Zur Beleuchtung dienen Kerzenlaternen mit gelben und grünen Gläsern, die genügend Licht hindurchlassen, aber die meisten chemischen Strahlen aufhalten.

Der Botaniksaal ist mit 4 Beeten ausgestattet, die eine mehr als 70 cm dicke Schicht Pflanzenerde enthalten. Außerdem sind ein kleiner Vorrat an Erde, ein 11,60 m langes und 0,65 m breites Etagerenbrett, eine 2 m hohe Eisenetagere und ein kleiner Tisch vorhanden. Im Hinterraum sind auf einem Holztisch Insektenkäfige aus Holz und Metallgaze angebracht.

Die Lufttemperatur (gewöhnlich 5—9° C) variiert trotz der vorzüglichen Lüftung im Laufe des Jahres nur um wenige Grade. Die Wassertemperatur beträgt das ganze Jahr hindurch 7—8,5° C. De Kerville tut nichts, um ein Ansteigen der Temperatur in dem Höhlenlaboratorium zu verhindern; wenn die Außentemperatur jedoch zu niedrig wird, bringt er der Vorsicht halber an der Eingangstür einen Strohsack an, der, ohne die Lüftung wesentlich zu beeinträchtigen, einen wirksamen Kälteschutz darstellt. Infolge der Gleichmäßigkeit der Temperatur, der Feuchtigkeit der Luft und der vollkommenen Dunkelheit befinden sich die im Laboratorium zur Untersuchung gelangenden Tiere und Pflanzen unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie in wirklichen Grotten, und das Institut verdient daher seinen Namen in vollem Maße. [1178]

Abb. 580.



Der Zoologiesaal.

RUNDSCHAU.

(Haben die Pflanzen Augen?)

Die moderne Naturforschung, die an so mancher alten Anschauung rüttelt, hat auch die zwischen dem Pflanzen- und Tierreich aufgerichtete Grenzmauer nicht unangetastet gelassen. „Die Pflanzen wachsen und leben; die Tiere wachsen, leben und empfinden", so hatte Linné die beiden Naturreiche charakterisiert, und er war darin keinem Geringeren gefolgt als Aristoteles, den man so gern und mit Recht „den Vater der Naturgeschichte" nennt. Eine tiefe Kluft sollte also die beiden Reiche des organischen Lebens scheiden.

Als Hauptargument gegen das Empfindungsvermögen der Pflanzen hatte Aristoteles den Mangel an Sinnesorganen angeführt. An diesem Unterschiede hielt die Pflanzenphysiologie auch dann noch fest, als es ihr im vorigen Jahrhundert gelungen war, verschiedene physiologische Analogien zwischen den Sinnesfähigkeiten der Tiere und Pflanzen nachzuweisen. Erst der allerjüngsten Forschung blieb es vorbehalten, hier Wandel zu schaffen.

Zunächst konnte eine Anzahl Sinnesorgane für mechanische Reize, die den tierischen Tastorganen entsprechen, nachgewiesen werden. Darauf folgte die Entdeckung von Sinnesorganen für den Schwerkraftreiz. Endlich wurde der Nachweis besonderer pflanzlicher Lichtsinnesorgane geführt, die man ebensogut Augen nennen kann. Das Hauptverdienst auf dem neuen Gebiete pflanzenphysiologischer Forschung gebührt dem Berliner Professor Haberlandt, der bis vor kurzem an der Grazer Universität lehrte.

Am interessantesten von allen pflanzlichen Sinnesorganen sind die Augen. Allerdings wird der Leser bei den Pflanzen nicht Augen erwarten dürfen, wie wir Menschen oder die Säugetiere oder die Insekten sie besitzen. Aber wie ist es denn um die Augen der niedersten Tiere bestellt? Da finden wir z. B. beim Blutegel auf den vorderen Ringen des Körpers eine Anzahl dunkler Flecke, Augen genannt, denen die Fähigkeit zukommt, Hell und Dunkel zu unterscheiden und die Richtung des einfallenden Lichtes wahrzunehmen. Bei der Weinbergschnecke haben zwei schwarze Punkte am Ende der beiden längeren Fühler, bei dem Seestern fünf rote Flecke an der Unterseite der fünf Arme die gleiche Aufgabe. Sie besitzen sämtlich einen ungemein einfachen Bau. Ähnliche Gebilde hat nun Haberlandt auch bei Pflanzen nachweisen können.

Jeder Blumenfreund weiß, daß die Pflanzen, die in der Nähe des Fensters stehn, ihre Blätter senkrecht zum einfallenden Lichte stellen. Wie Hilfe suchend, blicken sie zum Fenster hinaus. Man hat die Lage senkrecht zum Licht „fixe Lichtlage" genannt. Das Einstellen in die fixe Lichtlage erfolgt durch besondere Krümmungen des Blattstiels. Wenn man den Blattstiel mit schwarzem Papier umhüllt, um eine direkte Einwirkung des Lichts auszuschließen, und die Blattfläche dann so stellt, daß sie von dem Lichte unter schiefem Winkel getroffen wird, so rückt das Blatt gleichwohl in die fixe Lichtlage ein. Versuche mit unverhülltem Blattstiel und verdunkelter Blattfläche dagegen zeigen, daß der Blattstiel allein das Blatt niemals in diese Lage zu bringen vermag. Die Blattfläche muß also die Fähigkeit besitzen, den Unterschied zwischen senkrechtem und schrägem Lichteinfall zu empfinden. Sie kann das, weil sie aus zahlreichen lebenden Zellen besteht, deren Hauptbestandteil — das Protoplasma als der Träger des Lebens — auf äußere Einwirkungen reagiert, also reizbar ist, wie es in der Sprache der Physiologen heißt.

Aus der Tatsache, daß die vorhin erwähnten Krümmungen des Blattstiels auch dann zustande kommen, wenn nur die Blattfläche belichtet wird, folgt mit Notwendigkeit, daß von der Blattfläche aus eine Leitung des Lichtreizes nach dem Blattstiel stattfindet. Der ganze Vorgang verläuft also in drei Stadien: Reizaufnahme, Reizleitung, Reizreaktion. Das war deshalb eine sehr wichtige Entdeckung, weil sie die Pflanze dem Tiere wieder um ein gutes Stück näher brachte.

Als Leitungsbahnen für den Reiz dienen zarte Plasmafasern, die die Plasmakörper benachbarter Zellen miteinander verbinden. Sie durchsetzen die trennenden Zellwände überall da, wo es sich um Gewebe handelt, die auf Reize reagieren. Man kann sie also durchaus mit den Nerven der Tiere vergleichen. Eine Reizleitung, die sich durch viele Tausend Fädchen durcharbeiten muß, bei der die Nachricht etwa so weiter gegeben wird wie bei der Feuerwehr von anno dazumal der Wassereimer „durch der Hände lange Kette", die ist freilich ein gar unvollkommenes Ding. Wir brauchen uns daher auch nicht zu wundern, wenn ein Lichtreiz vom Blatte erst nach geraumer Zeit beantwortet wird.

Als besonderes Organ für die Wahrnehmung des Lichts kommt nur die dünne Haut, die sich an der Oberseite des Laubblattes befindet, in Betracht. Tatsächlich lassen sich in ihrem Bau verschiedene Einrichtungen nachweisen, die von diesem Gesichtspunkte aus sofort verständlich werden. Die an der oberen Seite der grünen Blätter gelegene Oberhaut besteht meist aus einer einzigen Lage farbloser Zellen. Die Außenwände dieser Zellen sind in den meisten Fällen mehr oder weniger nach außen vorgewölbt, die Innenwände

dagegen eben. Somit stellt jede Oberhautzelle eine plankonvexe Linse dar, die durch Brechung der einfallenden Lichtstrahlen eine helleuchtende, von einer dunkeln Zone umgebene Fläche auf der Innenwand erzeugt.

Daß die vorgewölbten Oberhautzellen als Sammellinsen fungieren, läßt sich durch einen ebenso einfachen wie sinnreichen Versuch zeigen. Man trennt die Oberhaut ab und legt sie so unter das Mikroskop, daß die Vorwölbungen nach abwärts gerichtet sind. Als Lichtquelle dient der ebene Spiegel des Mikroskops. Stellt man nun das Mikroskop auf die Innenwände der Oberhaut ein, so sieht man bei senkrechtem Lichteinfalle in jeder Zelle ein helles Mittelfeld und eine dunkle Randzone. Wird der Spiegel etwas zur Seite geschoben, so daß das Licht schräg einfällt, so rückt auch das helle Mittelfeld zur Seite: die zentrische Intensitätsverteilung des Lichts geht in die exzentrische über.

Die gleichen Vorgänge spielen sich im lebenden Blatte ab. Zum weiteren Verständnis des Vorganges braucht man sich nur das Protoplasma, das den Innenwänden der Oberhautzellen anliegt, als lichtempfindlich vorzustellen. Nichts liegt hier näher als der Vergleich mit der Kollodiumschicht einer photographischen Platte oder mit der Netzhaut des menschlichen Auges. Die Empfindlichkeit ist eine doppelte:

1. wird der Unterschied zwischen Hell und Dunkel,
2. wird der Unterschied zwischen zentrischer und exzentrischer Beleuchtung der Innenwände empfunden.

Der senkrechte Lichteinfall bedingt eine zentrale Beleuchtung der Innenwand in den Oberhautzellen. Daran ist die Pflanze gewissermaßen gewöhnt; sie befindet sich dabei in der Ruhelage. Fällt dagegen der helle Fleck auf eine seitliche Partie der Wand, so wird das seitlich gelegene Plasma gereizt. Die Reizwirkung pflanzt sich nach dem Blattstiel hin fort und veranlaßt hier die oben erwähnten Krümmungen, wodurch die gewohnte senkrechte Beleuchtung herbeigeführt wird. Hierbei nimmt die Pflanze neben den Helligkeitsunterschieden auch die Richtung des einfallenden Lichtes wahr. Das ergibt sich daraus, daß sie bei schiefer Beleuchtung die fixe Lichtlage stets auf dem kürzesten Wege herstellt. Sie operiert dabei so sicher, als ob sie das zu erreichende Ziel klar vor Augen hätte.

Hiernach verhält sich die papillöse Oberhaut ganz analog dem menschlichen Auge, das sich dann in der heliotropischen Gleichgewichtslage befindet, wenn das Bild des fixierten Gegenstandes, z. B. einer Flamme, auf den sogenannten gelben Fleck fällt. Das entspricht der zentrischen Intensitätsverteilung des Lichtes auf den Innenwänden der Oberhaut. Rückt das Bild auf die rechte oder linke Seite der Netzhaut, so dreht sich das Auge, bis das Bild wieder auf den gelben Fleck fällt. Sowie nun der Mensch mit seinem Auge unabhängig vom jeweiligen Zustande der Lichtstimmung der Netzhaut das betreffende Objekt zu fixieren vermag, sei es ein helles Feld auf dunkelm Grunde oder umgekehrt ein dunkles Feld auf hellem Grunde, so vermag auch das Laubblatt unabhängig von der Lichtstimmung seiner lichtempfindlichen Plasmahäute, nur auf Grund der Unterschiedsempfindlichkeit, sich senkrecht zur Richtung des einfallenden Lichtes einzustellen, d. h. die optischen Achsen der Oberhautzellen parallel zur Lichtrichtung zu orientieren und so die Lichtquelle gewissermaßen zu fixieren.

Die Pflanze besitzt aber eine viel größere Empfindlichkeit gegen Licht als der Mensch, dem das Licht ohne „Sehen" für seine Erhaltung ziemlich gleichgültig ist. Der Beweis läßt sich auf sehr einfache Weise führen. Man braucht dazu nur zwei Lichtquellen, zwischen deren Leuchtkraft weder das Auge noch der feinste Helligkeitsmesser einen Unterschied festzustellen vermögen, und eine eben dem Samen entschlüpfte Pflanze, z. B. von einer Kapuzinerkresse. Stellt man das Pflänzchen peinlichst genau in der Mitte zwischen beiden Lichtquellen auf, so neigt es sich der einen Lichtquelle zu: ein Zeichen, daß es diese doch als um ein weniges heller erkannt hat als die andere.

Um zu zeigen, daß die Oberhaut der Laubblätter in der Tat als Lichtsinnesorgan fungiert, war es nötig, die Funktion der Zellen als Sammellinsen auszuschalten. Das ist auf verschiedene Weise versucht worden. Zunächst wurden einzelne Blätter bzw. ganze Pflanzen (Tropaeolum, Humulus, Begonia u. a.) unter Wasser getaucht. Da das umgebende Wasser und der Saft, der sich in den Zellen befindet, nahezu das gleiche Lichtbrechungsvermögen besitzen, kann unter diesen Umständen von einer Linsenwirkung der Oberhautzellen nicht die Rede sein. Die Versuche ergaben denn auch, daß den untergetauchten Blättern die Fähigkeit abgeht, in die fixe Lichtlage einzurücken.

Gegen diese Methode wurden verschiedene Einwände erhoben. Das hat Haberlandt veranlaßt, neue Versuche zu ersinnen. Diesmal schaltete er die Linsenfunktion der Oberhautzellen aus, indem er die Blattoberseite mit Wasser benetzte und zur Herstellung einer ebenen Grenzfläche mit einem äußerst dünnen Glimmerplättchen bedeckte. Die Versuchsblätter machten dabei nicht den geringsten Versuch, sich senkrecht zum einfallenden Licht zu stellen.

Die Theorie schien also jetzt schon bewiesen zu sein. Aber es kam doch anders.

Wie immer in der Wissenschaft ist jede Erkenntnis mit neuen Fragen beschwert.

Um die Ergebnisse der Benetzungsversuche richtig beurteilen zu können, mußte vor allem genau festgestellt werden, was für Beleuchtungsverhältnisse auf den Innenwänden papillöser Oberhautzellen herrschen. Dabei ergaben sich sehr überraschende Resultate. Sie erschienen geeignet, das ganze, mühselig erarbeitete Resultat über den Haufen zu werfen.

An lebenden Pflanzen und an Glasmodellen konnte Haberlandt zeigen, daß auch nach Benetzung der Blätter infolge von Reflexionen auf den Innenwänden der Oberhaut Unterschiede in der Intensitätsverteilung des Lichts auftreten. Die Unterschiede sind zwar viel kleiner als bei unbenetzter Oberhaut; sie führen aber in gleichem Sinne zu einer exzentrischen Lichtverteilung. Besitzt nun die Plasmahaut eine genügend große Unterschiedsempfindlichkeit, so kann demnach trotz der Benetzung die Wahrnehmung der Lichtrichtung und damit die Einstellung in die günstige Lichtlage erfolgen. Eine solche Unterschiedsempfindlichkeit ist aber, wie sich experimentell zeigen ließ, tatsächlich vorhanden. Damit erwies sich die Lösung des Problems als viel schwieriger, als man bis dahin angenommen hatte. Dennoch ist sie Haberlandt gelungen. Dazu bedurfte es aber einer vollständig neuen Versuchsanstellung.

Hierbei wurden die Versuchsblätter nur teilweise mit Wasser benetzt und zur Herstellung einer ebenen Grenzfläche mit einem äußerst dünnen Glimmerplättchen bedeckt; der andere Teil des Blattes blieb trocken. An der Grenze zwischen benetzter und unbenetzter Blattpartie befand sich ein leichter, schwarzer Papierschirm. Dann wurden die beiden Blattpartien von entgegengesetzter Seite schräg beleuchtet. Hierbei ergab sich, daß sich der Blattstiel immer derjenigen Lichtquelle zukrümmte, die die trockene Blattpartie beleuchtete. Das war selbst dann der Fall, wenn bei gleichstarker Beleuchtung die benetzte Blattfläche 2,2 bis 4,8 mal so groß war als die unbenetzte, oder wenn das benetzte Stück doppelt so intensives Licht empfing als das gleich große unbenetzte. Für die Einstellung der Laubblätter in die fixe Lichtlage ist also allein die Blattpartie maßgebend, in der die Funktion der Oberhautzellen als Sammellinsen normal zur Geltung kommt. Damit ist aber die Theorie experimentell bewiesen.

Das grüne Laubblatt besitzt also zur Wahrnehmung des Lichts Organe, die im wesentlichen mit denen der niedersten Tiere übereinstimmen. Mehr wissen wir vorläufig darüber nicht. Das Sinnesleben der Pflanze ist ein ganz neues Wissensgebiet, auf dem man sicherlich noch viele und merkwürdige Entdeckungen machen wird.

Dr. phil. O. Damm. [1617]

NOTIZEN.

Der Zusammenhang zwischen schmerzenden Narben und schlechtem Wetter ist eine alte Erfahrungstatsache, die der verstorbene Weir Mitchell in Amerika in besonderer Weise zu beleuchten vermochte. Er war im Sezessionskrieg Leiter eines großen Militärspitales gewesen und hatte sich dabei speziell mit dem Studium der Nervenverletzungen durch Geschosse beschäftigt. Mit den genesenen Verwundeten blieb der Forscher auch noch später im Briefwechsel, und das führte eines Tages zu einer merkwürdigen Beobachtung. An einem Tage erhielt er eine Anzahl Briefe aus Kalifornien, zwei Tage später eine Reihe Briefe aus Denver und wiederum zwei Tage später eine Reihe Briefe aus Chicago; in allen diesen Briefen meldeten ihm seine ehemaligen Patienten, daß sie an ihren alten Wunden wiederum Schmerzen verspürten. Die Gleichzeitigkeit der Schmerzen in bestimmten Gegenden und der Umstand, daß die Schmerzwelle gleichsam in einem bestimmten Tempo und in einer bestimmten Himmelsrichtung sich bewegte, ließen Weir Mitchell auf eine allgemeine gleiche Ursache schließen. Er stellte Nachforschungen an, setzte sich auch mit den meteorologischen Stationen in Verbindung, sammelte weiteres Material und konnte endlich feststellen, daß jede von Osten nach Westen oder umgekehrt über die Erde hinziehende barometrische Depression mit Regen von einer Schmerzwelle begleitet war, die in alten Wundnarben verspürt wurde. Die Schmerzzone und die Regenzone stimmten vollkommen überein; aber die Schmerzzone war stets größer als die Regenzone. Hatte das Regengebiet einen Durchmesser von 600 englischen Meilen, so besaß das Schmerzgebiet einen solchen von 750 Meilen. Es zeigte sich, daß die alten Verwundeten das Wiedererwachen der Schmerzen schon vor dem Eintritt des Regens feststellten: die Ursache lag in den meteorologischen Veränderungen, die den Niederschlägen vorausgingen. Weir Mitchell stellte nun in dieser Richtung weitere Studien und Beobachtungen an und fand, daß genau in derselben Weise zwischen dem Regen und der essentiellen Kinderlähmung wie auch dem Veitstanz Zusammenhänge bestehen. In den Zentren der meteorologischen Depressionen nahmen regelmäßig auch die Erkrankungen an Veitstanz zu. Diese und ähnliche Beobachtungen anderer beweisen, daß zwischen den meteorologischen Vorgängen und den Körpervorgängen viel innigere Beziehungen bestehen, als man bis dahin geglaubt hat.

Dr. med. L. Reinhardt. [1959]

Knackmandeln. Ein unerschöpfliches Diskussionsthema ist bekanntlich folgende Aufgabe:

„Auf einer chemischen Wage ist eine fest verschlossene Glasflasche, in der auf dem Boden eine Fliege sitzt, genau austariert, so daß Gleichgewicht besteht. Plötzlich fliegt die Fliege auf. Wird die Seite der Wage, auf der die Flasche steht, nun in die Höhe gehen, Gleichgewicht behalten oder herabsinken? Ist die Glasflasche schwerer, wenn die Fliege auf dem Boden sitzt und leichter, wenn die Fliege auffliegt oder nicht?

Dieses Problem ist ob seiner dynamischen Be-

schaffenheit besonders kitzlich. Einfacher sind die beiden folgenden Aufgaben, weil sie statischer Natur sind.

1. Auf einer Wage ist ein offenes Gefäß voll Wasser eintariert. Man steckt den Finger in das Wasser. Wird die Schale mit dem Wasser schwerer und um wieviel?

Die Antwort ist, daß die Wage um so viel schwerer wird, als der Finger Wasser verdrängt. Tatsächlich wird ja auch ein ähnliches Verfahren zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes benutzt.

2. Der Finowkanal wird bei Eberswalde als Brücke über ein Eisenbahngleis geführt. Erfahren nun die Eisenträger dieser Brücke eine größere Beanspruchung, wenn ein Kahn auf der Brücke ist oder wenn kein Kahn die Brücke befährt.

Die Antwort ist die, daß die Beanspruchung der Brückenträger nur vom Wasserstand abhängt, also unabhängig davon, ob ein Kahn die Brücke befährt oder nicht, vollständig gleichbleibt. Der Kahn verdrängt nämlich genau so viel Wasser, als sein eigenes Gewicht beträgt, und würde im geschlossenen Behälter (wie beim Wasserglas auf der Wage) den Wasserspiegel entsprechend heben und so die Belastung erhöhen. Nun liegt aber bei der Kanalbrücke kein geschlossener, sondern ein beiderseits offener Behälter vor. Der Wasserstand wird sich also ausgleichen und über der Brücke nicht, bzw. nicht merklich erhöhen. So ergibt sich das zunächst überraschende Resultat, daß die Belastung der Brücke dauernd gleichbleibt."

Wa. O. [1970]

Bauzeiten der Großkampfschiffe. Eine interessante Zusammenstellung über die Bauzeiten der Großkampfschiffe bringt die Zeitschrift *Schiffbau*, aus der zu ersehen ist, daß auch die deutsche Marineverwaltung mit Erfolg bestrebt ist, die Zeit bis zur Indienststellung trotz ständig zunehmender Wasserverdrängung abzukürzen. Die Herstellung der englischen Schiffe ist bedeutend kürzer; insbesondere zeichnet sich die Staatswerft in Portsmouth durch besonders schnelle Fertigstellung aus. Dagegen bauen die Union und Japan erheblich länger (36 Monate); Italien brauchte für *Giulio Cesare* und *Leonardo da Vinci* sogar 42 bzw. 41 Monate, auch Frankreich strebt dahin, die auf Stapel liegenden Schiffe der *Normandie-Klasse* in 32 Monaten herzustellen.

Deutschland:	
Nassau-Klasse, 18 900 t	37—40 Mon.
Oldenburg, 22 800 t	36 „
Friedrich der Große, 24 700 t	33 „
Kaiser, 24 700 t	33 „
Kaiserin, 24 700 t	32 „
England:	
Orion-Klasse, 23 000 t	26—29 „
King George, 23 400 t	25 „
Iron Duke-Klasse, 25 400 t, voraussichtlich	27 „
Queen Elizabeth-Klasse, 28 500 t, voraussichtlich	28 „
Viribus Unitis (Österreich-Ungarn), 20 300 t	26 „
Tegetthoff (Österreich-Ungarn), 20 300 t	31 „
Dante Alighieri (Italien), 19 500 t	30 „
Danton-Klasse (Frankreich), 18 400 t	39—48 „
Jean Bart und Courbet (Frankreich) 23 500 t	35 „

Egl. [1983]

Die Schaumannsche Panzerplatte. Schon seit mehreren Jahren beschäftigt sich die deutsche Marineverwaltung mit einer Panzerplattenkonstruktion des Königsberger Ingenieurs Schaumann, der nach den angestellten Versuchen eine Bedeutung nicht abgesprochen werden kann. Als besondere Vorzüge der neuen Platten werden von dem Konstrukteur die geringeren Herstellungskosten, eine bis zu 50% reichende Gewichtsverminderung und eine bedeutend höhere Widerstandsfähigkeit genannt. Die Schaumann-Platte stellt nicht eine homogene Masse dar, sondern sie besteht aus zwei Schichten, einer vorderen Nickelstahlplatte und einer rückwärtigen aus einem Leichtmetall; beide sind punktweise miteinander verbunden. Wenn beim Beschuß das Geschoß auf die vordere Panzerplatte auftrifft, so kann es diese nicht durchschlagen, weil die dahinterliegende unelastische Leichtmetallplatte sie hindert, ihre Elastizitätsgrenze zu überschreiten; das Geschoß wird zurückgeworfen.

Die *Kriegstechnische Zeitschrift* berichtet über Beschußproben, denen die Schaumannschen Platten mehrfach mit dem S-Geschoß unterworfen worden sind. Während dieses beispielsweise eine $3^1/_2$ mm starke Nickelstahlplatte auf 500 m durchschlägt, vermag es auf einer Kompositionsplatte von 2 mm (Nickelstahl) + 3 mm (Leichtmetall) nur schwache Eindrücke hervorzurufen. Das Gewicht der letzteren kommt dem einer 3 mm Stahlplatte gleich. Die gleiche Wirkung wurde noch auf 75 m Entfernung bei einer Schaumann-Platte von 2,5 + 5 mm Stärke erzielt. Die neue Konstruktion kann für die Heeresverwaltung von großer Bedeutung werden, da das geringe Plattengewicht es ermöglichen wird, auch die Maschinengewehre und vielleicht sogar jeden einzelnen Schützen mit Schutzschildern auszurüsten, nachdem die Feldgeschütze solche erhalten haben. Diese besitzen eine Stärke von 3—5 mm und sind etwa 50—60 kg schwer; eine Verringerung des Gewichtes liegt aber im Interesse der Fahrzeugbeweglichkeit. Zudem bietet die Schaumannsche Konstruktion nach den Erprobungen der Geschützbedienung Schutz gegen infanteristische Nahangriffe bis auf sehr geringe Entfernungen; es ist anzunehmen, daß auch die Sprengstücke der Granaten in höherem Maße abgewiesen werden.

Bisher sind nur die Versuchsergebnisse mit Platten von geringen Stärkeabmessungen veröffentlicht, ob die gleiche Überlegenheit auch bei größerer Stärke verbleibt, muß abgewartet werden. Egl. [1551]

Die bakterientötende Wirkung des Linoleums*) beruht wahrscheinlich auf den Oxygruppen des Linoxyns.

ng. [2025]

BÜCHERSCHAU.

Thomas-Volksbücher.

Herausgeber Prof. Dr. Bastian Schmid, von Nr. 110—120:

Klingelhöffer, Dr. W., *Das Auge und seine Erkrankungen.* Mit 22 Abb.

Nagel, Dr. C., *Die Alkoholfabrikation.* Mit 32 Abb.

Fest, Dr. phil. Franz, *Ländliche Nutzgeflügelzucht.* Mit 52 Abb.

Forgwer, Dr. phil. Emil, *Schweinezucht und -Haltung.* Mit 29 Abb.

Von der mehrfach besprochenen Sammlung liegen einige neue Hefte vor. Dem prächtigen kleinen Heft von Dr. W. Klingelhöffer über das Auge und seine Erkrankungen ist große Verbreitung zu wünschen, da es nicht nur theoretisch belehrt und erklärt, sondern unserer augenleidenden Zeit sachgemäße Verhaltungsregeln gegenüber diesem edlen und doch so häufig aus Unwissenheit mißhandelten Organe gibt.

Die drei angezeigten landwirtschaftlichen Hefte sind jedes trefflich in seiner Art, und preiswerte, zuverlässige landwirtschaftliche Literatur kann mehr zur Hebung unserer Landwirtschaft tun, als manche politische Maßnahme. Wa. O. [1989]

---

*) F. Fritz. *Kunststoffe*, 1914, Bd. 4.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Berichte über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Otto Spamer, Leipzig, Täubchenweg 26

Nr. 1285 Jahrgang XXV. 37 13. VI. 1914

Wissenschaftliche Mitteilungen.

Physiologie.

Ermüdungsstoffe, im Tierkörper erzeugt und anderen Tieren eingespritzt, lösen ein Ermüdungsantitoxin aus. Durch Einspritzung dieses sogenannten Antikenotoxins*) werden andere Tiere gegen Ermüdung geschützt. Versuche am Menschen stehen noch aus. Kg. [1966]

Nahrungsmittelchemie.

Beim Abbrühen von Gemüsekonserven, dem sogenannten Blanchieren, das nicht nur im Haushalt eine häufige Gepflogenheit ist, sondern vor allem in den Konservenfabriken nahezu allgemein, oft sogar mehrmals, gehandhabt wird, gehen, wie R. Berg**) nachwies, wesentliche Mengen von Nährstoffen, sowohl organische wie mineralische, verloren. Die Gemüsearten sind besonders durch ihren Gehalt an Basen und anderen, vielleicht vitaminähnlichen Stoffen wertvoll. Gerade diese leicht löslichen Stoffe gehen aber beim Abbrühen in erster Linie verloren. Nach Berg***) läßt sich unser Wissen über den Mineralstoffwechsel dahin zusammenfassen, daß die menschliche Nahrung, um dauernd gesund zu sein, durchschnittlich mehr Äquivalente anorganischer Basen als anorganischer Säuren enthalten muß. Die abgebrühte Nahrung wird nun aber, wie aus den umfangreichen Untersuchungsergebnissen hervorgeht, basenärmer und verhältnismäßig säurereicher. Selbst die basenreichsten Gemüse, wie z. B. Spinat, zeigen nach dem Abbrühen einen Überschuß an Säuren. Zu dem Verlust an Mineralstoffen tritt nun noch ein erheblicher Verlust an organischen Stoffen, Trockensubstanz, Rohprotein, Fett, Zucker, Stärke, Rohfaser. Daraus folgt, daß das übliche Konservierungsverfahren keineswegs gesundheitlich und ökonomisch rationell zu nennen ist, da auf diese Weise große Nährstoffmengen einfach fortgeworfen werden. Der Einwand, es sei unmöglich, die Gemüse ohne Blanchieren haltbar zu konservieren, ist hinfällig; denn bei dem von Huch in Braunschweig benutzten Konservierungsverfahren werden die Gemüse nicht blanchiert, sondern mit einer geringen Menge Wasser in besonders konstruierte Büchsen gefüllt, verschlossen und direkt sterilisiert, wodurch sowohl die gesamten Nährstoffe wie auch der Geschmack voll erhalten bleiben. J. R. [1969]

*) W. v. Holst, *Petersb. med. Ztschr.*, Nr. 4, 1914.
**) *Zeitschr. f. angew. Chemie*, Nr. 20, 1914.
***) *Chemiker-Zeitung*, 1913, S. 1245.

Photochemie.

Über die Abhängigkeit der Fluoreszenz von der Konzentration. W. Mecklenburg und S. Valentiner*) haben mittels eines von ihnen konstruierten Photometers die Helligkeit der Fluoreszenz von Lösungen verschiedener Fluoreszeinpräparate mit der Helligkeit des erregenden Lichts (eines Nernstglühstiftes) verglichen. Dabei ist es ihnen gelungen festzustellen: 1. Die Reproduzierbarkeit der Fluoreszenzhelligkeit einer wässerigen Fluoreszeinlösung und ihre Unabhängigkeit vom Alkaligehalt, sobald eine Minimalmenge Alkali der Lösung zugesetzt ist; 2. angenäherte Proportionalität zwischen Fluoreszenzhelligkeit und Konzentration wässeriger mit Alkali versetzter Fluoreszeinlösungen bis zu Konzentrationen von 10 mg im Kubikzentimeter. [1976]

Die Verarbeitung des Salpeterstickstoffs durch die Pflanze. Durch die Untersuchungen von Oskar Baudisch**) ist es bewiesen, daß im Sonnenlicht aus dem anorganischen Salpeterstickstoff in Gegenwart des Reduktionsproduktes der Kohlensäure, d. i. dem Formaldehyd, sich als Zwischenprodukt Formhydroxamsäure, dann Stickoxydul, Ammoniak, Methylamin bilden und außerdem komplizierte stickstoffhaltige Verbindungen entstehen, die dem Alkaloid Nikotin sehr ähnlich sind. [1977]

Physik.

Die Abhängigkeit der Lichtelektrizitat der Metalle vom Gas. G. Wiedmann und W. Hallwachs***) behaupten, daß aus den Untersuchungen von Stoletar, Righi und Lenard über die Lichtelektrizitätserscheinungen der Metalle nicht die ausschließliche Wirkung des Lichtes auf die Metalle folge, wie es vielfach in der Literatur aufgefaßt worden war, sondern nur, daß das Gas des Gasraumes nichts mit der Lichtelektrizität zu tun hat und daß alle Einflüsse dieses Gases vom lichtelektrischen Standpunkte aus nur sekundär sind. Die Möglichkeit, daß bei der Lichtelektrizität etwa dasjenige Gas eingreife, welches auch bei dem hohen benutzten Vakuum immer noch die Metallatome im Körper selbst direkt berührt, welches zum Körper gehört, war natürlich dadurch nicht ausgeschlossen. Zur Entscheidung dieser Frage änderten die Verfasser die Herstellungsart von Kaliumzellen

*) *Physik. Ztschr.*, Nr. 6, S. 267, 1914.
**) *Ber. d. D. Chem. Ges.* Bd. 46, S. 115, 1913.
***) *Ber. d. Deutsch. Physik. Ges.*, H. 2, S. 107, 1914.

auf solche Weise, daß die im Kalium enthaltenen Gase, welche zumeist aus Wasserstoff bestehen, soweit wie irgend möglich entfernt wurden. Und es ist ihnen gelungen, durch diese Versuche festzustellen, daß die große Lichtelektrizität des Kaliums sich erklärt durch die bedeutende Gasaufnahme dieses Körpers, daß das Vorhandensein von Gas eine notwendige Bedingung merklicher Lichtelektrizität ist. [1978]

Chemie.

Tellurschwefelkohlenstoff *CS Te**). Im elektrischen Lichtbogen unter Schwefelkohlenstoff zerstäubte Tellur-Graphit-Elektroden ergeben rotbraune Lösungen, die neben aus Tellur und Graphit bestehenden festen Teilchen und gelöstem C_3S_2 sowie schwefelreichen Zersetzungsprodukten des Schwefelkohlenstoffs auch Tellurschwefelkohlenstoff enthalten, dessen Trennung von C_3S_2 entweder durch fraktionierte Extraktion der Lösungen mit strömendem Schwefelkohlenstoffdampf oder durch Überführung des C_3S_2 in Thiomalonnaphthylamin mittels β-Naphthylamins geschieht. Die Reindarstellung des Tellurschwefelkohlenstoffs aus der Lösung erfolgt durch fraktionierte Destillation im Vakuum bei tiefen Temperaturen. Elementaranalyse und Molekulargewichtsbestimmung ergaben die Formel *CS Te*. Der Schmelzpunkt liegt bei — 54°. Die Verbindung ist sehr unbeständig und besonders stark lichtempfindlich. J. R. [1967]

Selenschwefelkohlenstoff *C S Se***) wird auf ähnliche Weise mittels Selen-Graphit-Elektroden erhalten. Er ist viel beständiger als Tellurschwefelkohlenstoff, und die Ausbeute ist wesentlich besser. Er zersetzt sich durch Licht, Erwärmen und längeres Aufbewahren bei Zimmertemperatur und steht in seinen physikalischen Eigenschaften zwischen Schwefelkohlenstoff und Tellurschwefelkohlenstoff. Der Schmelzpunkt liegt bei —85° und der Siedepunkt bei +84°. Die Dampfspannung beträgt 26 mm bei 0° und wird durch geringe Schwefelkohlenstoffbeimengungen erheblich erhöht, was also einen empfindlichen Maßstab für die Reinheit abgibt. J. R. [1968]

Die Bleichwirkung der Hypochloritlösung wird durch Zusatz von Borsäure im Überschuß verstärkt, die unterchlorige Säure freimacht, während ein Überschuß von Salzsäure freies Chlor neben einer schwach bleichenden Lösung erzeugt. Kalziumchloridzusatz erzeugt wieder verstärkte Bleichkraft infolge Bildung unterchloriger Säure. Aus diesen und ähnlichen Versuchen geht nach S. H. Higgins***) hervor, daß die Bleichkraft wesentlich auf in der Bleichlösung vorhandener freier unterchloriger Säure beruht, während das bisweilen infolge Nebenreaktionen entstehende freie Chlor erst in zweiter Linie in Betracht kommt. ng. [2018]

Metallographie.

Schliffe für die mikroskopische Untersuchung von Stahlbruchstücken. Beim Schleifen von Stahlbruchstellen für die mikroskopische Prüfung werden die Ränder meistens etwas abgeschliffen, die Beobachtung des Schliffes bis unmittelbar an den Rand wird daher sehr erschwert. Nach dem Vorschlage von Campion und Ferguson ist die Bruchprobe mit einer Masse zu umgeben, so daß der eigentliche Stahlschliff derart eingebettet ist, das die an den Kanten beim Schleifen stets auftretende Abrundung nur die einbettende Masse betrifft. Der Stahlschliff wird daher bis an die äußerste Kante, bis an die einbettende Masse heran, völlig eben. Zur Einbettung ist die Bruchprobe zunächst in Salzsäure einzutauchen, in Chlorzinklösung nachzuspülen und dann in eine geschmolzene Legierung von 100 Wismutteilen, 60 T. Blei, 50 T. Zinn und 6 T. Zink einzubringen. Der Schmelzpunkt dieser Legierung liegt unterhalb 100° C. Neu ist bei diesem Vorschlag im Grunde genommen nur die Idee der Verwendung einer niedrig schmelzenden Legierung. Denn es ist bereits längst bekannt, daß kleine Stücke dadurch leichter genau eben geschliffen werden können, daß man sie in eine mitzuschleifende Masse einbettet. Meistens werden zu diesem Zwecke harte Kitte benutzt.

Ing. Schwarzenstein. [1842]

Verschiedenes.

Die Goldgewinnung in Ägypten. Das Problem der Suche nach edlen Metallen in Ägypten bestand schon in der ältesten Vergangenheit, und die Geschichte lehrt uns, daß schon damals die Beherrscher des Niltals stets danach gestrebt haben, es zu lösen. Es sei nur kurz an die Eroberung der Sinaibergwerke Papi und Nowerkara durch Snefru erinnert, deren Wiederaufgabe unter der 6. Dynastie und ihrer Rückeroberung durch die Pharaonen der 12. Dynastie. In dem bekannten Turiner Papyrus ist uns ein Plan eines Goldbergwerks aus der 19. Dynastie erhalten, und die Ptolemäer schon hatten sich die Goldminen von Etbaye nutzbar gemacht. Außer an diesem letzteren Ort fand man Gold noch in der Umgebung des Wady Hammamat zwischen Keneh und Kosseir.

Die Goldablagerungen in Ägypten bestehen fast durchweg aus Quarzadern, welche die massiven Granitfelsen des zwischen dem Niltal und dem Roten Meere sich hinstreckenden Gebirgszugs durchziehen, wie z. B. bei Ollaki, Dahaibah, Om Rhuss und Om Cheraiart. Man findet auch Gold am Djebel Zebara. Ferner sind einige Striche am Blauen Nil reich an Gold, was besonders von der Gegend bei Beni Changul gilt.

Wie in weiteren Kreisen bekannt sein dürfte, ist in neuester Zeit, seit ungefähr 10 Jahren, die Ausbeutung der Goldminen Ägyptens durch verschiedene ausländische Gesellschaften betrieben worden. Über die Arbeiten, Fortschritte und Erfolge dieser Gesellschaften waren jedoch bis heute keinerlei Einzelheiten bekannt geworden.

Nach einer offiziellen Statistik war es die „Nile Valley Company", die bei Om Cheraiart in den Jahren 1904—1905 die erste Maschine zum Abbau der dortigen Goldlager aufstellte. Eine weitere Maschine wurde kurz darauf von der Egyptian Mining Company in Om Rhuss installiert. Die erstgenannte Maschine produzierte im Laufe von 5 Jahren für ungefähr 100 000 L. E. und die letztere in etwa 2 Jahren für 30 000 L. E. an Gold. Dann wurden die Arbeiten an beiden Plätzen ganz eingestellt, und jetzt wird keine weitere Produktion mehr registriert.

Im Jahre 1907 setzte die Firma John Tailor & Sons eine neue Maschine bei Beramieh in Betrieb,

---

*) A. Stock und P. Praetorius, *Berichte der d. chem. Ges.*, 1914, Bd. 47, S. 131.

**) A. Stock und E. Willfroth, *a. a. O.*, S. 144.

***) *Chemical Society*, London. 20. 11. 1913.

und am selben Orte noch eine zweite Maschine im Jahre 1911. Seitdem hat diese Firma jedes Jahr für annähernd 21 000 Pfund an Gold gewonnen, und die Gesamtproduktion bezifferte sich bis Ende Juli 1913 auf ca. 95 000 L. E. Schließlich wurde dann noch 1912 von der „African Reefs Company" eine weitere neue Maschine bei Touyur aufgestellt, deren Ertrag jedoch kaum nennenswert ist; es stellte sich heraus, daß hier die goldhaltigen Quarze nur sporadisch über weite Striche zerstreut vorkommen. Qualitativ ist das in Ägypten zutage geförderte Gold als durchaus erstklassig zu bezeichnen, nur sind die meisten Minen nicht besonders ausgiebig. Aus diesem Grunde wäre es weit empfehlenswerter und praktischer, wenn die Ausbeutung der ägyptischen Goldminen ausschließlich von kleineren hiesigen Gesellschaften oder Syndikaten betrieben würde, anstatt das den mächtigen ausländischen Gesellschaften zu überlassen. Eine offensichtliche Schwierigkeit bei allen diesen Unternehmungen hier zu Lande bildet die Kommunikations- und Wasserfrage. Im übrigen sind die Hindernisse und technischen Schwierigkeiten, welche sich der Goldgewinnung in Ägypten entgegenstellen, nicht unüberwindlich und nicht größer als sonstwo bei derartigen Betrieben.

Fritz Köhler. [1768]

SPRECHSAAL.

Die in *Prometheus* Nr. 1271 unter „Notizen" erwähnte seltsame optische Täuschung erkläre ich mir dadurch, daß das Auge im ersten Augenblick die beiden in verschiedenen Entfernungen liegenden Gegenstände unwillkürlich in derselben Bildebene erblickt, und somit der obwohl gleichgroße Gegenstand, der aber in weiterer Entfernung liegt, größer erscheint; erst wenn das Gehirn dem Sehnerv diesen Fehler berichtigt hat, versetzt das Auge die Gegenstände in die richtige Entfernung und sieht dieselben wieder normal. Eine ähnliche Erscheinung kann man bei schnellfahrenden Automobilen beobachten, wenn die Radspeichen auffallend gezeichnet sind, etwa durch radiale Linien. An das Aufeinanderfolgen derselben in einem bestimmten Zeitintervall hat sich das Auge gewöhnt. Ändert sich nun plötzlich die Geschwindigkeit, so verändert sich auch das Zeitintervall der aufeinanderfolgenden Speichenlinien, das Auge vermag jedoch diese Änderung dem Nervenzentrum nicht so rasch zu vermitteln, weil es noch vom früheren Intervall eingenommen ist, und es entsteht eine Sinnestäuschung, die des Stillstehens oder Rückwärtslaufens der Räder, eine besonders augenfällige Erscheinung bei Filmaufnahmen, die die Aufeinanderfolge der Handlungen in langsamerem Tempo zeigen, als der Wirklichkeit entspricht.

Schneefuß. [1927]

In Nr. 1270 des *Prometheus* vom 28. Febr. 1914 bringt Prof. Rud. Löffler eine kurze Mitteilung über seine Beobachtungen des Raubes des Nektars aus den Blütenspornen der Kapuzinerkresse und des Löwenmauls durch Hummeln bzw. Bienen mittelst seitlichen Einbruchs und ersucht um Mitteilungen analoger Beobachtungen.

Derartige Einbrüche durch Insekten gehören durchaus nicht zu den Seltenheiten, erfolgen vielmehr recht häufig. In ganz hervorragendem Grade sind derartige seitliche Einbrüche in die Blumenkronen zur Erlangung des Nektars beobachtbar bei dem bekannten reichblühenden Zierstrauch in Gärten und Promenaden, der *Weigelia rosea*. Die trichterförmigen, rosagefärbten Blumenkronen dieses Strauches verengen sich nach hinten in eine so lange und dünne Röhre, daß weder Bienen noch Hummeln den im Grunde der Blumenkronen am Ende der dünnen Röhre abgesonderten Nektar mit der Zunge zu erreichen vermögen, dieser vielmehr nur den langrüsseligen Schmetterlingen zur Verfügung steht. Um trotzdem zu dem Nektar zu gelangen und ihn naschen zu können, bedienen sich Hummeln und Bienen des seitlichen Einbruchs in die Blumenkronenröhre. Nicht selten kann man an den reich mit Blüten besetzten Zweigen der *Weigelia rosea* 40, 50, auch 60 Prozent aller Blüten mit seitlichen, durchgenagten Einbruchstellen in der Blütenkronenröhre dicht oberhalb des kleinen fünfzipfligen Kelches konstatieren. Die Einbrüche erfolgen übrigens nicht zufolge Durchbohrens der Blumenkronenröhre bezw. des Sporns der Kapuzinerkresse oder des Löwenmauls mittelst des „Rüssels", sondern durch Nagen mittelst der scharfen Kiefer, mit denen Hummeln und Bienen ausgestattet sind, worauf dann erst durch das genagte Loch die zarte, mit Härchen besetzte Zunge zum Naschen des Nektars eingeführt wird. Zum Schluß sei noch bemerkt, daß der kleine sehr feste Außenkelch am Grunde des eigentlichen Kelches unserer Gartennelke möglicherweise als eine Schutzeinrichtung zur Verhinderung eines derartigen seitlichen Einbruchs ins Innere der Blüte aufgefaßt werden kann.

Prof. Dr. Mehner. [1935]

BÜCHERSCHAU.

Neue „Bücher der Naturwissenschaft".

Bücher der Naturwissenschaft, herausgeg. von Prof. Dr. Siegmund Günther. 15. Bd: *Vom Keim zum Leben*. Von Oberstudienrat Prof. Dr. Kurt Lampert. Mit 4 bunten und 8 schwarzen Tafeln und 13 Abbildungen im Text. Geb. 1 M., in Leder mit Goldschnitt oder Halbpergament 1,75 M. 16. Band: Prof. Dr. H. Wieleitner, *Schnee und Eis der Erde*. Mit 16 Tafeln und 26 Abb. im Text. In Leinen 1 M, in Leder 1,75 M., in Halbpergament 1,75 M. — 18. u. 19. Bd.: *Der Wirbeltierkörper*. Eine vergleichende Anatomie von Dr. Fr. Hempelmann. Mit 4 bunten und 4 einfarb. Tafeln, 133 Abb. im Text und 1 Gesamtregister. — 20. Bd. Meereskunde von Prof. Dr. Adolf Pahde. Mit 3 farb. Kartenbeilagen, 7 schwarzen Tafeln, 1 Porträtbeilage und 13 Abb. im Text. — 9. u. 14. Bd.: *Die Elektrizität*. Von Studienrat Prof. Franz Adami. Erster und zweiter Teil. Mit einem Porträt, 4 farbigen und 12 schwarzen Tafeln, 118 Textfiguren und einem Gesamtregister. Reklams Universal-Bibliothek Nr. 5298—99, 5478—80. Geh. 1 M., in 1 Bd. geb. 1,50 M., in Leder 2,25 M., in Halbpergament 2,25 M. — 21. Bd.: *Die Welt der Kolloide* von Dr. Heinr. Leiser, mit 7 Tafeln und 15 Abb. im Text. Leipzig, Druck und Verlag v. Ph. Reklam jun.

Zu den der Reklamschen Universalbibliothek angegliederten „Büchern der Naturwissenschaft" ist eine Anzahl guter neuer Bändchen hinzugekommen. Oberstudienrat Lampert hat eine ausgezeichnete kleine Biologie für den Schulgebrauch verfaßt. Die interessanten Erscheinungen, die das Wasser in seiner festen Formart auf Erden bewirkt, machte Prof. Wieleitner zum Gegenstande einer fesselnden Monographie. Von Dr. Hempelmann stammt eine leichtverständliche vergleichende Anatomie (Der Wirbeltierkörper). Eine interessante Ozeanographie (Meereskunde) hat Prof. A. Pahde zum Verfasser. Ein gutes kleines Lehrbuch der Elektrizität unter zumal bei den beschränkten Raumverhältnissen erfreulich guter Berücksichtigung der Elektrotechnik wurde von Studienrat F. Adami beigesteuert. Die „modernste" Wissenschaft endlich, die von der „Welt der Kolloide", ist in

einer kleinen Monographie von Dr. H. Leiser geschildert, der man noch ein wenig die Eierschalen anmerkt, wie dies ja auch bei der großen Jugend dieser Wissenschaft nicht zu verwundern ist.

Sämtliche Bändchen sind von dem Verlag mit einer bewunderungswürdigen und dem Lehrzwecke der Bändchen sehr zugute kommenden Freigebigkeit in reichem Maße mit guten bunten und schwarzen Tafeln ausgestattet, zu denen in den meisten Bändchen noch zahlreiche Textabbildungen kommen. Wa. O. [1987]

Chemisch-technische Literatur.

Thiele, Dr. Ludw., *Die Fabrikation von Leim und Gelatine.* 2. Tausend. (28. Bd. Bibiliothek der gesamten Technik.) Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhdlg., Leipzig. Mit 44 Abb. im Text.

Feitler, Dr. S., *Das Zelluloid und seine Ersatzstoffe.* Wien 1912. Verlag der Exportakademie des k. k. österr. Handelsmuseums. K. u. k. Hofbuchdruckerei Carl Fromme, Wien. Preis 60 Heller.

Piest, Stich und Vieweg, *Das Zelluloid. Beschreibung seiner Herstellung, Verarbeitung und seiner Ersatzstoffe.* Mit 78 in den Text gedruckten Abbildungen. Halle a. S. Druck und Verlag von Wilhelm Knapp. 1913.

Feitler, Dr. Siegmund, *Die Zuckerfabrikation.* Kurzgefaßtes Lehrbuch für Studierende, Beamte und Praktiker. Mit 75 Abb. Wien und Leipzig. Alfred Hölder 1913.

Wichelhaus, Dr. H., *Der Stärkezucker, chemisch und technologisch behandelt.* Mit 57 Abb. Leipzig 1913. Akademische Verlags-Ges. m. b. H. (232 S.)

Christiansen, Dr. ing. Christian, Dipl.-Ing., *Über Natronzellstoff, seine Herstellung und chemischen Eigenschaften.* (Schriften des Vereins der Zellstoff- und Papier-Chemiker Heft 6) Berlin. Verlag von Gebr. Borntraeger, W 35, Schöneberger Ufer 12a, 1913.

Buchner, Georg, selbständiger öffentlicher Chemiker, München, *Die Metallfärbung und deren Ausführung. Chemische, elektrochemische und mechanische Metallfärbung.* Fünfte, verbesserte und vermehrte Auflage. Berlin W. Verlag von M. Krayn. 1914. Preis brosch. 7,50 M., geb. 8,70 M.

Hillig, Hugo, *Technische Anstriche* (34. Bd. Bibliothek der gesamten Technik). 2. Tausend. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig. Preis geb. 3,80 M.

Die Malerfarben, Mal- und Bindemittel und ihre Verwendung in der Maltechnik. Zur Belehrung über die chemisch-technischen Grundlagen der Malerei für Kunstschulen, Kunst- und Dekorationsmaler. 3. Aufl. Neu bearbeitet von Prof. Dr. Friedr. Linke und Emil Adam. Preis geh. 3,50 M., geb. 4 M. Eßlingen a. N. 1913. Paul Neff Verlag (Max Schreiber).

Die Literatur der chemischen Technik ist von sehr eigenartiger Beschaffenheit. Es ist eine ausgezeichnete wissenschaftliche Literatur vorhanden. Auch an „sehr stark" popularisierter chemischer Literatur fehlt es keineswegs. Die eigentlich technisch-chemische Literatur aber entwickelt sich sehr langsam*), und zwar hat dies seinen Grund darin, daß in der chemischen Industrie der Mittelstand fehlt. Die großen Konzerne publizieren wesentlich in der schwer zugänglichen und auch sonst nicht einwandfreien Patentliteratur, — und die kleinen Fabriken und einzelnen Chemiker hüten ängstlich das Fabrikgeheimnis. So ist es außerordentlich erfreulich, daß nachstehend wieder eine ganze Anzahl guter chemisch-technischer Werke angezeigt werden können.

Über die wenig bekannte Industrie der Leim- und Gelatinefabrikation liegt ein vortrefflicher kleiner Leitfaden von Dr. L. Thiele vor, aus dem die eigene Betriebspraxis des Verfassers beredt spricht. Das Buch birgt übrigens eine Fülle wissenschaftlich, wie technisch interessanter Kolloidprobleme.

Über eine andere Kolloidindustrie, diejenige des Zelluloids und seiner Ersatzstoffe liegen zwei gute Veröffentlichungen vor. Der Bericht von Prof. Feitler berücksichtigt in erster Linie die nationalökonomische Seite des Themas. Das umfangreichere Werk von Piest, Stich und Vieweg ist ein ausgezeichneter Leitfaden für die Betriebspraxis. Besonderes Interesse werden die allerdings noch spärlichen wirklich technischen Mitteilungen über Bakelit und die anderen neuen Kondensationsprodukte finden.

*) Vgl. auch die Besprechung der neuen Zeitschrift „Chemische Apparatur" *Prometheus*, Jahrg. XXV, S. 416.

Das kleine Lehrbuch der Zuckerfabrikation von Prof. Feitler ist unbeschadet der Sorgfalt, mit der es auch auf Einzelheiten eingeht, leichtverständlich geschrieben, so daß es für die Verbesserung dieses halb landwirtschaftlichen, halb chemisch-technischen Betriebes viel Gutes tun wird.

Ein seltsames und noch wenig beackertes Gebiet, den Stärkezucker, behandelt eine wissenschaftlich und technisch gleich wertvolle Monographie von Geh. R. Wichelhaus.

Ein nicht nur für den betr. Spezialchemiker und -techniker interessantes kleines Werk über den Natronzellstoff hat Dr. Chr. Christiansen zum Verfasser. Es handelt sich um einen Lebensrettungsversuch an der alten Natronzellstoffindustrie, die an dem Sulfitzelluloseverfahren soeben sanft entschlafen wollte. Besonders bemerkenswert ist, daß als einzig mehr denkbares Wiederbelebungsmittel die wissenschaftliche Behandlung des Problems — leider muß man sagen — erst jetzt ernstlich in Angriff genommen wird.

Was von wissenschaftlicher Bearbeitung einer „Rezeptchemie" für Erfolge zu erwarten stehen, des ist das nächst anzuzeigende Buch von Buchner über Metallfärbung ein typisches Beispiel. Das jetzt in fünfter verbesserter Auflage vorliegende Buch hat bekanntlich geradezu revolutionär gewirkt und ist zu einem „Klassiker" geworden dadurch, daß es den schier unentwirrbaren Knäuel von Rezepten und Fabrikgeheimnissen mit Hilfe der Wissenschaft Masche für Masche auseinandergefitzt hat. Einer Empfehlung bedarf ein solches Buch nicht mehr.

Ein ähnliches Dickicht von durch wissenschaftliche Erkenntnis wenig getrübter „Praxis" stellen die technischen Anstriche vor, an denen — man denke nur an Schiffsrumpfe und Eisenkonstruktionen — heute noch unsäglich viel Geld verloren und verdient wird. Einen recht guten Versuch, hier Ordnung zu schaffen, bedeutet das in zweiter Auflage vorliegende kleine Buch von H. Hillig.

Bei den Malerfarben war es früher noch viel schlimmer. Das in dritter Auflage anzuzeigende Werk von Linke und Adam, das eine leichtfaßliche Malerchemie darstellt, hat erheblichen Anteil daran, daß es hier heute schon viel besser geworden ist.

Wa. O. [1985]

v. d. Borne, *Taschenbuch der Angelfischerei.* Neubearbeitet von Dr. H. Brehm. Mit 389 Textabbildungen, 1 farbigen und 12 schwarzen Tafeln. 5 Aufl. Paul Parey, Berlin. 1914. 6 M. geb.

Wenn ein Buch in wenigen Jahren fünf Auflagen erlebt, so braucht es eigentlich keine Empfehlung. Und wenn es wie das vorliegende, bei jeder neuen Auflage derartig ausgebaut und ergänzt wird, so ist es eben „auf der Höhe". Dieses Prädikat kann man unbedingt der jetzigen 5. Auflage des v. d. Borneschen Taschenbuch der Angelfischerei geben. Es ist ein wirklich erschöpfendes Meisterwerk seiner Art, zusammengetragen mit seltener Sachkenntnis und Liebe. Der so einfache Titel verrät nicht den ungeheuren und umfassenden Inhalt des Gesamten der Angelfischerei und die Fülle der Illustrationen. Geo Silvanus. [1975]